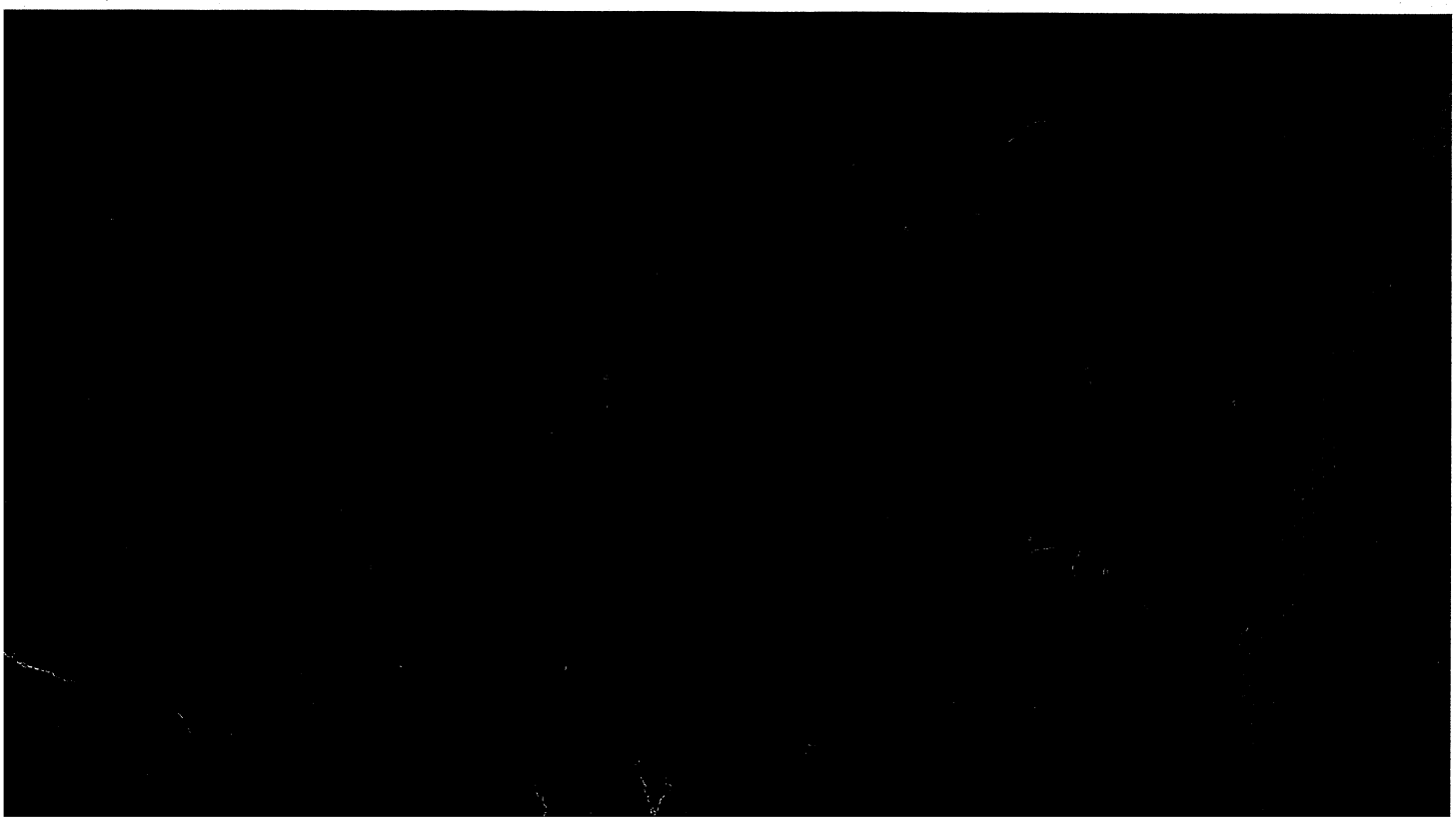
NORDMENDE
electronics

Farbgenerator
Colour generator
FG 3360/I



Ersatzteilbestellung

Im Interesse einer raschen Erledigung Ihres Auftrages bitten wir Sie bei Ersatzteilbestellungen um folgende Angaben:

1. Type und Fabr.-Nr. des Gerätes oder Einschubes, aus dem das defekte Teil stammt.

2. Position und vollständige Bezeichnung aus dem Schaltbild. (Nicht nur irgendwelche auf die Teile aufgedruckten Bezeichnungen!)

Beispiele:

GBO 3326	Fabr.-Nr.	Drehknopf-Unterteil (X-Amplitude)
AFS 3331	Fabr.-Nr.	Knebelknopf für Bereichs-Umschalter
FG 3360	Fabr.-Nr.	Schichtdrehwiderstand R 490 Symmetrie B – Y

Eine mit diesen Angaben versehene Bestellung versetzt uns in die Lage, Ihre Anforderung ohne Verzögerung sofort erledigen zu können.

Ordering of Spare Parts

Please include the following data into your order, thus ensuring rapid service:

1. Type and Serial Number of the set or unit in which the part ordered is to be fitted.

2. Location and complete designation with reference number, both from the circuit diagram (not the symbols printed on a component).

Examples:

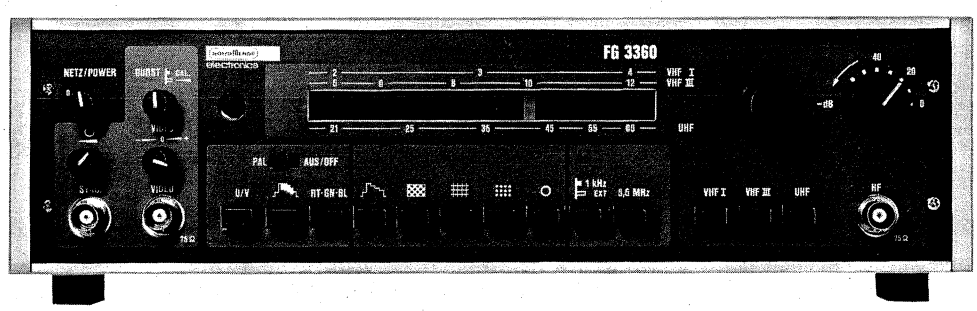
GBO 3326	Serial No.	Base, control knob (X amplitude)
AFS 3331	Serial No.	Toggle knob for range-switch
FG 3360	Serial No.	Variable resistor R 490 Symmetrie B – Y

Your order, completed with such data, can be filled without delay.

Bedienungsanleitung
Service Manual

NORDMENDE
electronics

Farbgenerator
Colour generator
FG 3360/I



Inhalt

		Seite
1	Technische Daten	4
2	Inbetriebnahme	8
2.1	Netzanschluß	8
2.2	Erdung	8
2.3	Bedienungselemente und Anschlußbuchsen	8
2.4	Grundeinstellung des Gerätes	9
3	Kurzbeschreibung	11
3.1	Mechanischer Aufbau	11
3.2	Schaltungsbeschreibung	14
4	Anwendung	17
4.1	Bildgeometrie	17
4.2	Bildschärfe	17
4.3	Farbreinheit	17
4.4	Konvergenz	17
4.5	HF-Teil des Empfängers	17
4.6	Farbartverstärker und Farbabschalter	17
4.7	PAL-Schalter/Identifikation	18
4.8	4,433618-MHz-Referenzoszillator	18
4.9	PAL-Laufzeitdecoder	18
4.10	Synchrondemodulatoren	19
4.11	Bildröhrenansteuerung	19
4.12	Grauabgleich	19
4.13	Abgleich nach Bildschirm	20
5	Wartung	21
5.1	Stabilisiertes Netzteil	21
5.2	HF-Teil	21
5.3	Endstufe	21
5.4	Gitterlinie	21
5.5	Kreisamplitude und Elliptizität	21
5.6	4,43-MHz-Oszillator	22
5.7	Restträger (4,43 MHz)	22
5.8	Farbamplituden	22
5.9	Balkenfrequenz	22
5.10	Unbuntfeld der Farbachsen	22
5.11	Achsenamplituden	22

Contents

		Page
1	Technical data	6
2	Initial operation	8
2.1	Mains connection	8
2.2	Earthing	8
2.3	Controls and sockets	8
2.4	Basic adjustment of instrument	9
3	Abridged description	11
3.1	Mechanical construction	11
3.2	Circuit description	14
4	Application of instrument	17
4.1	Picture geometry	17
4.2	Picture definition	17
4.3	Color purity	17
4.4	Convergence	17
4.5	HF section of the receiver	17
4.6	Chroma amplifier and colour killer	17
4.7	PAL switch/Identifikation	18
4.8	4,433618 MHz reference oscillator	18
4.9	PAL delay line decoder	18
4.10	Synchronizing demodulator	19
4.11	CRT control	19
4.12	Grey scale tracking	19
4.13	Alignment in accordance with the picture screen	20
5	Maintenance	21
5.1	Stabilized power unit	21
5.2	HF unit	21
5.3	Output level of the output stage	21
5.4	Cross hatch lines	21
5.5	Circle amplitude and Ellipticity	21
5.6	4,43 MHz oscillator	22
5.7	Residual carrier (4,43 MHz)	22
5.8	Colour amplitude	22
5.9	Bar frequency	22
5.10	Uncoloured field of the colour axis	22
5.11	Axis amplitude	22

Technische Daten

1.1 Testbilder

Norm-Farbbalkenbild

Farbträgeramplituden und Phasenlagen:

Gelb	± 0,33 / 167°
Cyan	± 0,47 / 284°
Grün	± 0,44 / 241°
Purpur	± 0,44 / 61°
Rot	± 0,47 / 104°
Blau	± 0,33 / 347°

Bezugswerte:

Schwarz/Weiß-Pegel = 1,00
Burst-Phase = 180° ± 45°

Toleranzen:

Amplituden = ± 5%
Phasen-Winkel = ± 3°
Das Helligkeitssignal entspricht dem folgenden Graustufen-Testbild

Graustufen-Testbild

Helligkeitswerte:

Weiß	= 1,00
Gelb	= 0,67
Cyan	= 0,52
Grün	= 0,44
Purpur	= 0,31
Rot	= 0,22
Blau	= 0,08

Farbfläche „Rot":

Rot	± 0,47 / 104°
Blau	± 0,33 / 347°
Grün	± 0,44 / 241°

intern auf „Blau" oder „Grün" umschaltbar

Farbachsen-Testbild

Farbdifferenzsignale von links nach rechts:

(R – Y)	: + 90°
– (R – Y)	: + 270°
(B – Y)	: + 0°
– (B – Y)	: + 180°

Für den Grautest werden bei den obigen Signalen die Amplituden um 50% vermindert und die Phasenlage um 90° gedreht.
Toleranzen der Phasenwinkel ± 3°

Gitterraster: 14 waagerechte, 19 senkrechte Linien

Punktraster

Schachbrettmuster

Kreistestbild: Kreisgröße einstellbar,
Abweichungen von der Kreisform: ≦ 2% (vom Radius)

1.2 Synchronsignale

Bildfrequenz:	50 Hz
Zeilenfrequenz:	15 625 Hz
Zeilenimpulsbreite:	4,7 µs
Zeilenaustastung:	12 µs
Verkopplungsverhältnis:	284 : 1
Farbträgerfrequenz:	4,433618 MHz ± 20 Hz (Quarz)
Burstamplitude, cal.:	± 0,23 (Schwarz/Weiß-Pegel = 1,00)
Burstamplitude, regelbar:	0 ... ca. ± 0,35
Burstlage:	Beginn 5,6 µs nach Zeilenimpulsvorderflanke
Burstschwingungen:	10 ± 1 (≙ 2,2 µs)
Vordere Schwarzschulter:	1,5 µs
Hintere Schwarzschulter:	5,8 µs
Bildimpulsbreite:	ca. 150 µs
Bildaustastung:	ca. 1,5 ms

Bild- und Zeilenfrequenz sind nach Norm verkoppelt.

Die Zeilenfrequenz wird durch Teilung aus der Farbträgerfrequenz gewonnen

1.3 HF-Teil

HF-Träger	
VHF-Band I:	Kanal 2 ... 4
Band III:	Kanal 5 ... 12
UHF-Band IV/V:	Kanal 21 ... 65
Ton (abschaltbar)	
Tonmodulation:	FM/ ca. 1 kHz (intern)
Frequenzhub:	ca. 50 kHz
Ton-/Bildträgerabstand:	5,5 MHz + 3 · 10^{-4}/ °C

1.4 Eingänge

zur externen Modulation des HF-Signals

Videoeingang:	R_E > 50 kΩ/BNC
Eingangsspannung:	1 V_{ss}, positiv
Toneingang:	R_E > 30 kΩ/Banane
NF-Bandbreite:	30 Hz ... 20 kHz
Eingangspegel:	1 V_{eff} für ca. 20 kHz FM/Hub (bei 1 kHz)
Hub-Empfindlichkeit:	ca. 50 mV_{eff}/kHz

1.5 Ausgänge

Videoausgang:	Ri = 75 Ω/BNC
Ausgangsspannung:	≧ 1,4 V_{ss} an 75 Ω , stetig einstellbar
Polarität:	positiv/negativ, wählbar
HF-Ausgang:	Ri = 75 Ω/BNC
Ausgangsspannung VHF:	ca. 8 mV
Ausgangsspannung UHF:	ca. 5 mV
HF-Abschwächer:	>60 dB einstellbar
Synchronsignal-Ausgang:	BNC/TTL-Pegel
Ausgangsspannung:	4 V_{ss}, negativ; R_i = 1 kΩ

1.6 Sonstiges

Netzanschluß:	220 V / 110 V ± 10% 50 Hz
Leistungsaufnahme:	ca. 36 VA
Nenngebrauchsbereich:	23° ± 10° C Umgebungstemperatur
Funktionsfähig:	0 ... + 55° C
Abmessungen:	328 x 260 x 88 mm
Gewicht:	4,5 kg

1.7 Zubehör (Beipack):

HF-Anschlußkabel, Typ 3384

Zubehör auf Sonderwunsch

HF-Anschlußkabel, Typ 308.02:	für den Anschluß an ältere FS-Empfänger mit 240 Ω Antennen-Anschlüssen
HF-Anschlußkabel, Typ 331.55:	Anschlußkabel 75 Ω mit einem BNC-Stecker und auf der anderen Seite Bananenstecker
HF-Anschlußkabel, Typ 331.14:	Anschlußkabel mit zwei BNC-Steckern, z. B. für externe Modulation oder Synchron-Anschluß

Technical data

1.1 Test patterns

Standard colour bar pattern

Colour carrier amplitude and phase position:

Yellow	± 0,33 / 167°
Cyan	± 0,47 / 284°
Green	± 0,44 / 241°
Magenta	± 0,44 / 61°
Red	± 0,47 / 104°
Blue	± 0,33 / 347°

Reference value:

Black/white level = 1,00
Burst phase = 180° ± 45°

Tolerances:

Amplitude = ± 5%
Phase angle = ± 3°
The brightness signal corresponds to the following grey scale pattern

Grey scale pattern

Brightness value:

White	= 1,00
Yellow	= 0,67
Cyan	= 0,52
Green	= 0,44
Magenta	= 0,31
Red	= 0,22
Blue	= 0,08

Colour raster "Red":

Red	± 0,47 / 104°
Blue	± 0,33 / 347°
Green	± 0,44 / 241°

Can be switched internally to "Blue" or "Green"

Colour axis test pattern

Colour difference signals from left to right:

(R - Y)	: + 90°
- (R - Y)	: + 270°
(B - Y)	: + 0°
- (B - Y)	: + 180°

For the grey scale the above signals are reduced in amplitude by 50% and the phase position rotated by 90°.
Tolerance of the phase angle: ± 3°

Cross hatch pattern: 14 horizontal and 19 vertical lines

Dot pattern

Chess board pattern

Circle test pattern: Circle size adjustable:
Deviation from the circular form: ≦ 2% (from radius)

1.2 Synchronizing signals

Frame frequency:	50 Hz
Line frequency:	15,625 Hz
Line pulse width:	4,7 µs
Line blanking:	12 µs
Coupling ratio:	284 : 1
Colour carrier frequency:	4,433618 MHz ± 20 Hz
Burst amplitude, cal.:	± 0,23 (black/white level = 1,00)
Burst amplitude adjustable:	ca. ± 0,35
Burst position:	Starts 5,6 µs after the leading edge of the line pulse.
Burst oscillations:	10 ± 1 (≙2,2 µs)
Front black porch:	1,5 µs
Rear black porch:	5,8 µs
Frame pulse width:	approx. 150 µs
Frame blanking:	approx. 1,5 ms

Frame and line frequencies are coupled according to standard.

The line frequency is obtained by division from the colour carrier frequency.

1.3 HF-Section

HF-carrier	
VHF band I:	Channel 2 ... 4
band III:	Channel 5 ... 12
UHF band IV/V:	Channel 21 ... 65
Sound (can be switched out)	
Sound modulation:	FM approx. 1 kHz (internal)
Deviation:	approx. 50 kHz
Sound/vision carrier interval:	5,5 MHz ± 3 · 10^{-4}/ °C

1.4 Inputs

For the external modulation of the HF signal.

Video input:	RE>50 kΩ/BNC
Input voltage:	1 V_{pp}, positive
Sound input:	RE ≥ 30 kΩ/banana plug
AF-Range:	30 Hz ... 20 kHz
Input level:	1 V_{rms} for ca. 20 kHz FM/deviation (at 1 kHz)
deviratiation sensitivity:	ca. 50 mV_{rms}/kHz

1.5 Outputs

Video output:	Ri = 75 Ω/BNC
Output voltage:	≧1,4 V_{pp} at 75 Ω, continuously adjustable
Polarity:	Positive/negative, optional
HF output	Ri = 75 Ω/BNC
Output voltage VHF:	approx. 8 mV
Output voltage UHF:	approx. 5 mV
HF attenuator:	> 60 dB adjustable
Synchronizing signal output:	BNC/TTL
Output voltage:	4 V_{pp}, negative; R_i = 1 kΩ

1.6 Miscellaneous:

Power supply:	220/110 V ± 10% 50 Hz
Power consumption:	approx. 36 VA
Reference temperature:	23° C
Nominal temperature:	23° C ± 10° C
Dimensions:	328 x 260 x 88 mm
Weight:	4,5 kg
Accessory:	HF connection cable type 3384

1.7 Accessories (included):

HF connection cable, type 3384

Accessories to special order HF connection cable type 308.02	For connecting to older television receivers with 240 antenna sockets.
HF connecting cable type 331.55	Connection cable with BNC plug at one end and banana plugs at the other.
HF connecting cable type 331.14	Connection cable with BNC plugs at each end e. g. for external modulation or synchronizing connection.

Inbetriebnahme und Einstellung

Initial operation and adjustment

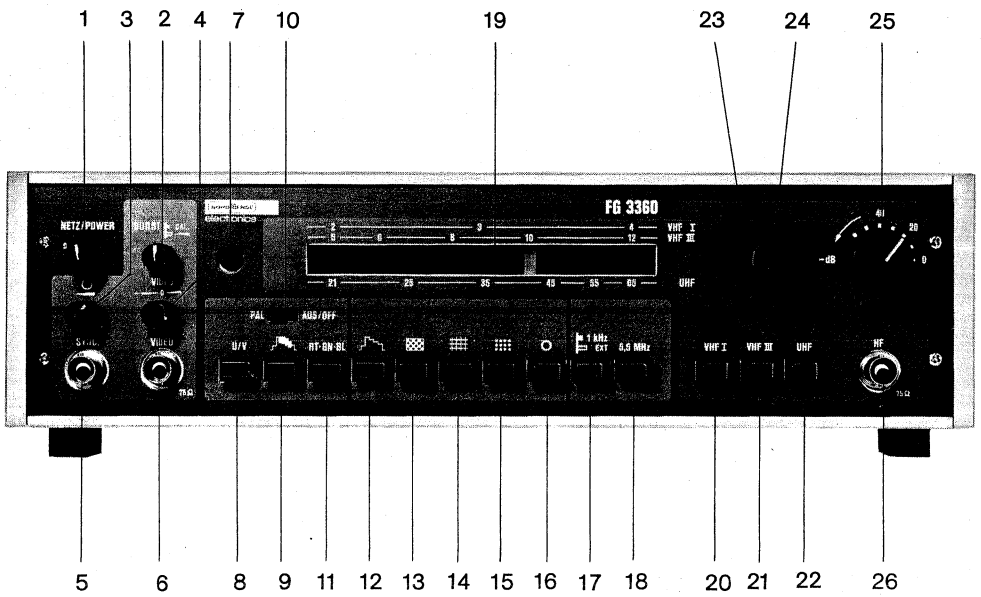


Abb. 1 Frontansicht
Fig. 1 Frontal view

2.1 Netzanschluß

Der Farbgenerator ist werksseitig für Anschluß an 220 V Wechselspannung eingestellt. Für den Betrieb an 110 V Wechselspannung kann das Gerät am Netztransformator durch Umlöten der Primär-Wicklung umgeschaltet werden. Die elektronische Regelung im Netzteil ermöglicht den Betrieb des Gerätes bei 220 V ± 10% bzw. 110 V ± 10%.
Bei Umschaltung auf 110 V ist zu beachten, daß die Sicherung 0,315 A ausgewechselt wird gegen T 0,630 A.

2.2 Erdung

Mit dem Schutzleiter im Schutzkontaktstecker ist das Gerät über das Lichtnetz geerdet. Der Schutzleiter ist am Gehäuse angeschlossen (VDE 0411 Schutzklasse I). Fernsehgeräte, die Netzpotential am Chassis führen, sind aus Sicherheitsgründen stets über einen Trenntransformator anzuschließen. Zur Vermeidung von Brummschleifen kann es zweckmäßig sein, in Meßplätzen von mehreren Geräten jeweils nur eines über Schutzleiter zu erden und die Betriebserde der übrigen Geräte auf das eine Netzgeerdete zu beziehen.

2.3 Bedienungselemente und Anschlußbuchsen

Der Farbgenerator ist über Drucktastenwahlschalter auf die gewünschte Betriebsart, z. B. Farbe, Schwarz-Weiß mit oder ohne Ton, Intern oder Extern einzustellen.
In der Frontansicht Abb. 1 sind sämtliche Schalter, Knöpfe und Buchsen mit Bezugszahlen versehen. In dieser Reihenfolge ist anschließend die Bedeutung der einzelnen Bedienungselemente erläutert. Die bei den Drucktastenschaltern angegebenen Betriebsarten beziehen sich jeweils auf den gedrückten Zustand.

2.1 Mains connection

The colour generator is factory adjusted for 220 V AC. For operation on 110 V AC the connections to the primary windings of the mains transformer must be unsoldered and changed over. The electronic regulator in the power unit makes possible operation of the instrument on 220 V ± 10% or 110 V ± 10% respectively.
When changing over to 110 V, the fuse T 0,315 A must be replaced with a T 0,630 A.

2.2 Earthing

The instrument is earthed over the mains network through the earth pole on the mains plug. The earth pole is connected to the instrument casing (VDE 0411 safety class I). Television receivers that have their chassis at mains potential should, through grounds of safety, be operated over an isolating transformer. To avoid hum pick up it may be expedient where more than one receiver is connected to a test bench, only to earth one over the mains earth and connecting the operating earths of the other receiver to it.

2.3 Controls and sockets

The colour generator is set to the desired operating mode, e. g. Colour, Monochrome with or without sound, internal or external by push-button selector switches.
In the front view fig. 1, all the switches knobs and sockets are indicated by reference numbers. In this sequence the function of individual controls is explained below.
The markings given on the push-buttons refer to the depressed position.

1	Netzschalter:	Ein – Aus
2	Regler „Burstamplitude:	Schalter gezogen: Amplitude von 0 ... ± 0,35 einstellbar Schalter gedrückt: calibrierte Stellung Amplitude 100% (± 0,23)
3	Regler „Kreisgröße":	Amplitude einstellbar von ca. 30% ... 100%
4	Regler „Video-Ausgangs-amplitude und Polarität":	Amplitude einstellbar von 0 ... 1,4 V_{ss}; Negativ bzw. Positiv-Signal
5	Buchse „Synchron-Signal" (Ausgang):	Negativ, TTL-Pegel an 1 kΩ
6	Buchse „Video-Ausgang":	Bei Arbeiten mit dem Videosignal ist auf wellenwiderstandsrichtigen Abschluß mit 75 Ω zu achten.
7	Kontrollampe:	Netzbetriebsanzeige
8	Wahlschalter:	Farbachsen (U/V-Test)
9	Wahlschalter:	Farbbalken
10	PAL-Ausschalter:	Bei allen Farbsignalen wirksam
11	Wahlschalter:	Farbfläche (auf Rückseite umschaltbar auf Rot, Grün oder Blau)
12	Wahlschalter:	Grautreppe: Achtung, bei Farbtestbildern darf dieser Schalter nicht gedrückt sein.
13	Wahlschalter:	Schachbrett, Verhältnis 14 : 19
14	Wahlschalter:	Gitter, Verhältnis 14 : 19
15	Wahlschalter:	Punktraster
16	Kreiseinblendung:	Bei allen Schwarz-Weiß-Signalen wirksam
17	Modulation int./ext.:	Umschaltung intern 1 kHz auf externe Tonsignale (Eingänge auf der Rückseite des FG 3360)
18	Tonträger 5,5 MHz:	Auf alle HF-Signale zuschaltbar
19	Kanalanzeige:	Skalen für alle FS-Bänder
20	VHF, Band I:	Kanal 2 ... 4
21	VHF, Band III:	Kanal 5 ... 12
22	UHF, Band IV/V:	Kanal 21 ... 65
23	HF-Abstimmung:	Kanalwahl informativ nach den Skalen 20/21/22
24	HF-Feinabstimmung	
25	HF-Abschwächer:	Stetige Abschwächung im Bereich von 0 dB ... > 60 dB
26	HF-Ausgang:	BNC-Buchse, 75 Ω Wellenwiderstand

Für den Anschluß an die koaxialen Antennenbuchsen von FS-Geräten, liegt das Anschlußkabel Typ 3384 dem Farbgenerator bei.
Für den Anschluß an ältere FS-Empfänger mit 240-Ω-Anschluß empfehlen wir das Anschlußkabel Typ 308.02.

2.4 Grundeinstellung des Gerätes

Für den Normalbetrieb sind folgende Tasten- bzw. Reglereinstellungen zu wählen:

1. Netzschalter ein
2. Betriebsart Farbe (Taste 9) oder Gitter (Taste 14) gedrückt,
3. PAL-Schalter (10) auf PAL und für Ton-Modulation intern Taste (17) und (18) gedrückt.
4. Burstregler gedrückt (cal.)
5. HF-Abschwächer auf 0– dB
6. HF-Bereich wählen (VHF I; VHF III oder UHF)
7. HF-Oszillator auf den gewünschten Kanal und zum Feinabgleich die Generatorfrequenz an Regler 24 optimal einstellen.

1	Mains switch:	On – Off
2	Control "Burst amplitude":	Switch pulled: Amplitude from 0 ... ca. ± 0,35 Switch depressed: Calibrated position amplitude 100%
3	Control "Circle size":	Amplitude adjustable from approx. 30% ... 100%
4	Control "Video output amplitude and Polarity":	Amplitude adjustable from 0 ... 1,4 V_{pp} negative or positive signal
5	Socket "Synchronizing signal" (output):	Negative, TTL level at 1 kΩ
6	Socket "Video output":	When working with the video signal attention must be paid to the characteristic impedance termination of 75 Ω
7	Control lamp:	Mains operation indicator
8	Selector switch:	Colour axis (U/V test)
9	Selector switch:	Colour bars
10	PAL out switch:	Operates on all colours signals
11	Selector switch:	Colour raster (backside switchable to Red, Green or Blue)
12	Selector switch:	Grey scale; Note! This switch must not be depressed with colourtest patterns
13	Selector switch:	Chess board, ratio 14 : 19
14	Selector switch:	Cross hatch, ratio 14 : 19
15	Selector switch:	Dot pattern
16	Circle blending in:	Operates on all monochrome signals
17	Modulation int./ext.:	Switches over to external video and sound signals (input at the rear of the FG 3360)
18	Sound carrier 5,5 MHz:	Operates on all HF-signals
19	Channel indicator:	Scales for all TV bands
20	VHF, band I:	Channel 2 ... 4
21	VHF, band III:	Channel 5 ... 12
22	UHF, band IV/V:	Channel 21 ... 65
23	HF tuning:	Channel selection according to the scales 20/21/22
24	Fine-Tuning	
25	HF attenuator:	Continuous attenuation in the range from 0 dB ... > 60 dB
26	HF output:	BNC socket 75 Ω characteristic impedance

Connecting cable type 3384 for connecting to the coaxial antenna sockets of television receivers is delivered with the instrument.
For connecting to older receivers with 240 Ω antenna sockets we recommend the connection cable type 308.02.

2.4 Basic adjustment of instrument

For normal operation the following push-buttons and control positions are selected:

1. Mains switch on.
2. Operating mode: Colour (button 9) or cross hatch (button 14) depressed.
3. PAL switch (10) in position "PAL"
4. Burst control depressed (cal.).
5. HF attenuator to 0 – dB.
6. Select HF range (VHF I; VHF III or UHF).
7. Set the HF oscillator to the desired channel and then tune the receiver optimally to the generator frequency, or use fine-tuning 24.

Anmerkung zur richtigen HF-Einstellung:

Wie in Abschnitt 3.2.2 beschrieben ist, wird bei diesem Generator ein HF-Signal optimal moduliert und je nach Frequenzbereich mit einer durchstimmbaren Trägerfrequenz gemischt. Beim Mischvorgang entstehende Seitenbänder lassen insbesondere im UHF-Bereich und in Band III die Möglichkeit zu, daß auf das verkehrte Seitenband eingestellt wird.
Es wird daher empfohlen, nach folgendem Schema vorzugehen:
Bei normalempfindlichen Fernsehempfängern genügt ein geringerer HF-Pegel; daher HF-Ausgangsregler am FG 3360 auf ca. 10 dB ... 20 dB einstellen. Danach die HF-Abstimmung (Regler 23) vom linken Anschlag kommend langsam rechtsherum drehen, bis der Bildschirm dunkel gesteuert wird.
Diese Einstellung entspricht dem Abgleich auf die HF-Trägerfrequenz (f_T). Beim langsamen Weiterdrehen im Uhrzeigersinn wird nach ca. 27 MHz das **richtige Seitenband** erreicht und nun optimal am Empfänger eingestellt.
Ist der FG 3360 auf volle Ausgangsspannung eingestellt, so kann beim weiteren Drehen im Uhrzeigersinn die Mischung mit den Oberwellen des modulierten ZF-Signals gefunden werden. Auf dieses schwächere Signal, sowie auf die vor Erreichen des Trägersignals erkennbaren seitenverkehrten Mischprodukte soll nicht eingestellt werden! Siehe hierzu Abb. 2.

Advice for correct HF adjustment

As described in paragraph 3.2.2, this generator optimum modulates an RF signal and according to the frequency range mixes it with a tunable carrier frequency.
The mixing procedure produces sidebands which admit the possibility, especially in the UHF range and in band III, of tuning to the wrong sideband.
It is therefore recommended that the following procedure be adopted:
With normally sensitive television receivers it is sufficient to employ a lower HF level; thereby adjust the HF output control to about 10 dB ... 20 dB. Next rotate the HF output (control 23) slowly clockwise from the left hand side, until the picture screen is made to go dark. This adjustment corresponds to alignment to the HF carrier frequency (f_T). Further clockwise rotation of about 25 MHz will produce the **correct sideband** which can be optimum tuned on the television receiver.
If the FG 3360 is set to full output level, further clockwise rotation will find the mixing of the harmonic of the modulated IF signal. Do not tune to this weaker signal or to the signal which appears before the carrier signal is reached. See hereto fig. 2.

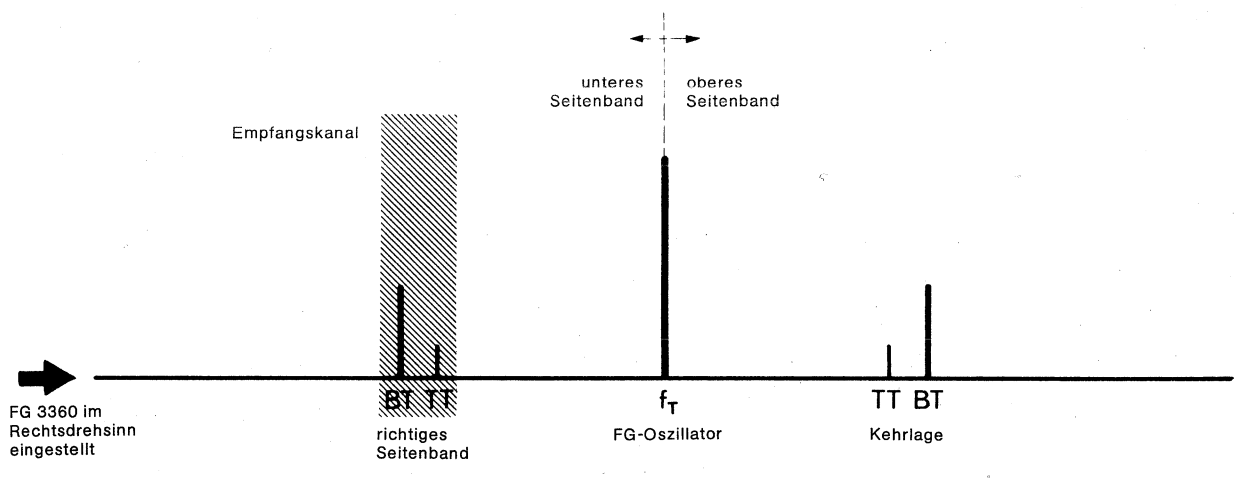


Abb. 2 Einstellung des richtigen Seitenbandes auf den Empfangskanal
Fi. 2 Adjustment of the television receiver at the correct sideband

Betrieb in Band I

Wie bereits oben erwähnt und aus dem Blockschaltbild (Seite 14) entnommen werden kann, wird eine quarzgesteuerte Oszillatorfrequenz 27,125 MHz als Träger für die Bildmodulation mit dem FBAS-Signal benutzt. Die Oberwelle dieses Signals liegt auf 54,25 MHz und damit in der Nähe des Bildträgers von Kanal 3 (55,25 MHz).
Hier möglicherweise auftretende Moiré-Störungen sind konzeptbedingt. Ein leichtes Ton-Moiré hat ähnliche Ursachen.
Für Einstellungen in Band I sind daher vorzugsweise die Kanäle 2 und 4 zu benutzen.

Operation in band I

As already mentioned above, and as can be seen from the circuit diagram (page 14), a crystal controlled oscillator frequency of 27,125 MHz is employed as a carrier for the vision modulation of the colour composite video signal. The harmonic of this signal lies at 54,25 MHz and thereby in the vicinity of the vision carrier of channel 3 (55,25 MHz).
It is possible here, due to the design of the instrument, for Moire interference to appear.
For adjustments in Band I it is therefore preferable to use channels 2 and 4.

Kurzbeschreibung

3.1 Mechanischer Aufbau

Der FG 3360 ist in einem Nordmende-Standardgehäuse untergebracht. Es ermöglicht den Stapelaufbau und paßt in Breite und Höhe in das 19"-System. Nach Abschrauben der oberen Abdeckplatte sind alle Baueinheiten zu erreichen. Die Schaltung des FG 3360 ist entsprechend ihrer Funktion auf acht Steckplatinen aufgeteilt. Zwei davon, Trägergenerator und Modulator, befinden sich in einem abgeschirmten Gehäuse. Die U/V-Achsenplatte ist durch Lösen einer Schraube nach links ausschwenkbar. Alle Platinen sind leicht auswechselbar und bei Reparaturen über eine Adapterplatte zu betreiben. Das Netzteil ist auf der Grundplatine untergebracht. Alle abgeschirmten Leitungen sind mit Steckverbindungen versehen.

3.2 Schaltungsbeschreibung

Das Blockschaltbild Abb. 4 zeigt die Hauptbaugruppen des FG 3360 und ihr Zusammenwirken.
Ausführliche Schaltungsunterlagen befinden sich auf den vier Ausklappseiten am Ende dieses Heftes.

Abridged description

3.1 Mechanical construction

The FG 3360 is built into a Nordmende standard casing. This makes possible the stacking of instruments on a test bench and matches in width and height to the 19" system. All circuit elements are accessible when the top cover plate is removed. The circuitry of the FG 3360 according to function is divided amongst eight plug in printed boards. Two of these, carrier generator and modulator, are contained inside a screened compartment. The U/V axis board.can be swung out to the left by loosening one screw. All the printed boards are easily replaceable, and should repair be necessary can be made accessible by the use of adapter boards. The power unit is mounted on the main board. All screened wiring is fitted with plug connections.

3.2 Circuit description

The block diagram fig. 4
shows the main units of the FG 3360 and their operation. Complete circuit diagrams will befound at the back of the manual.

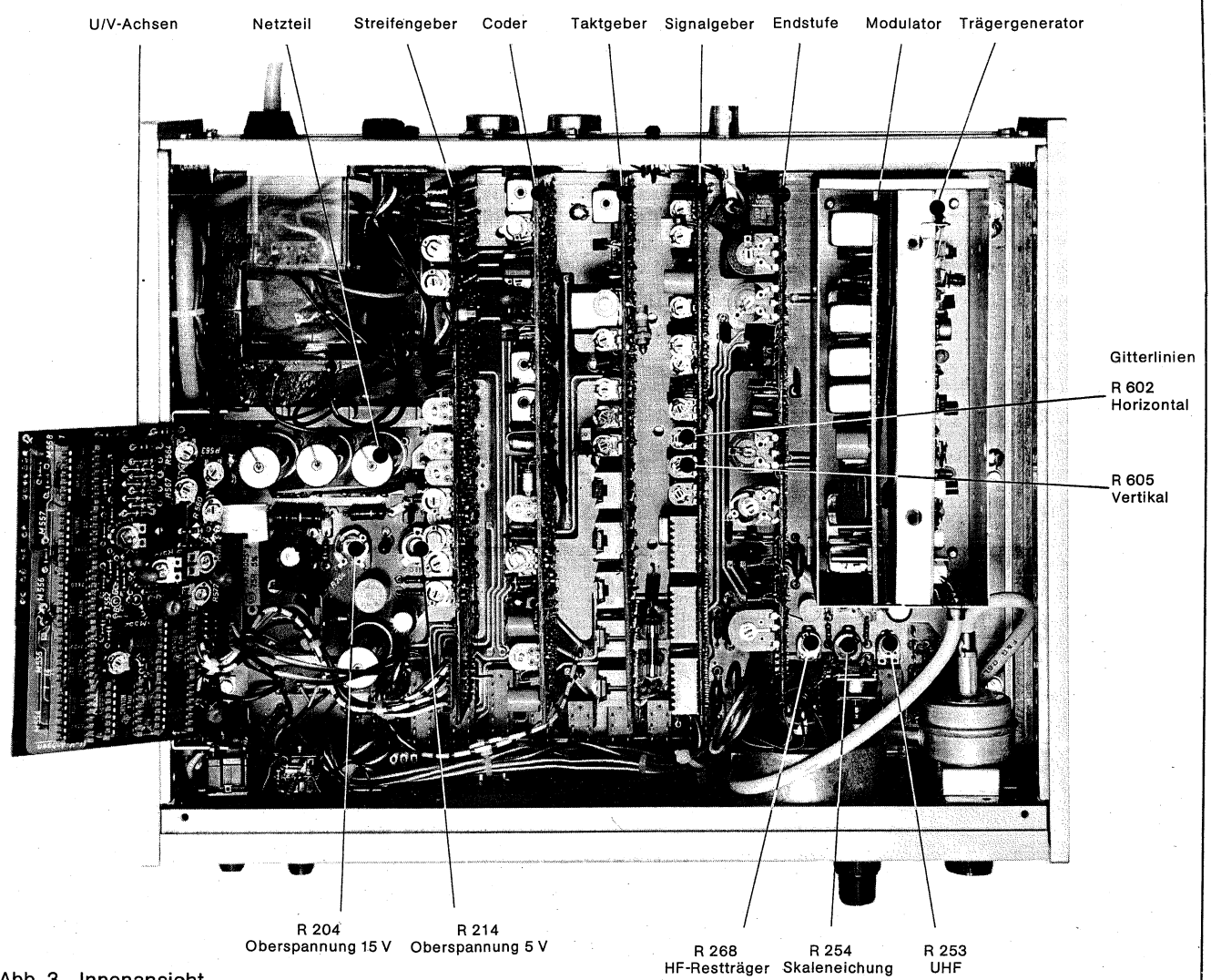
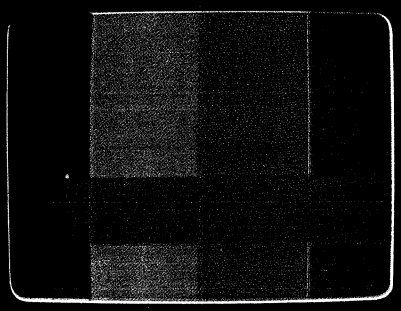
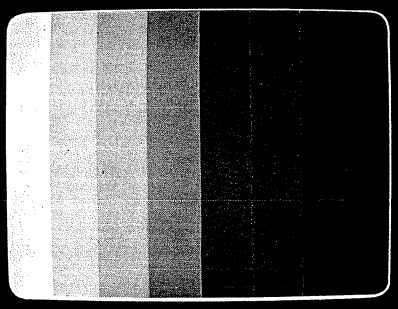


Abb. 3 Innenansicht
Fig. 3 Internal view of instrument

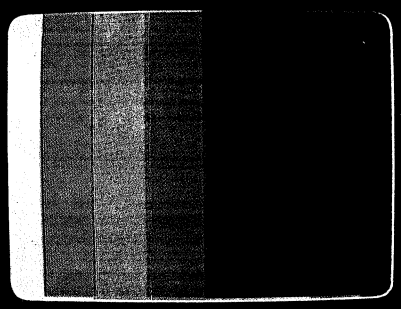
Testbilder des FG 3360



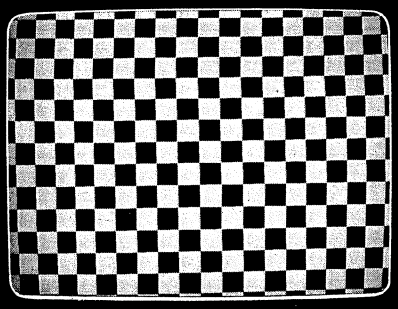
Farbachsen



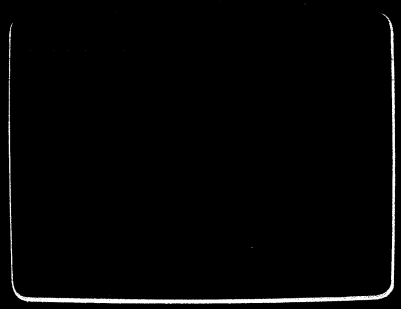
Graustufen



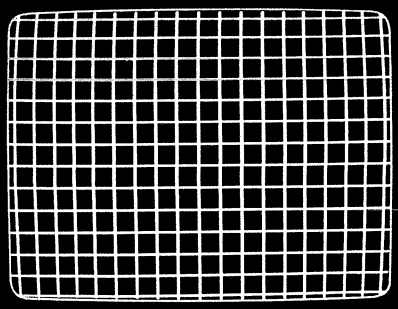
Farbbalken



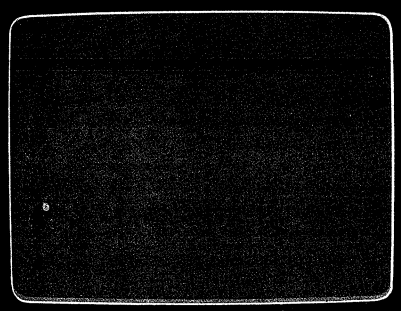
Schachbrett



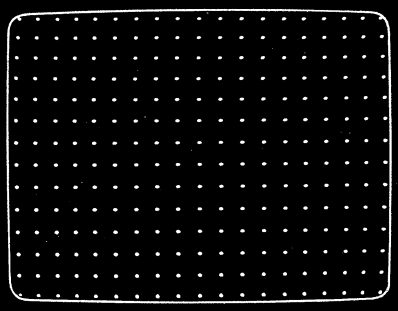
Farbfläche rot



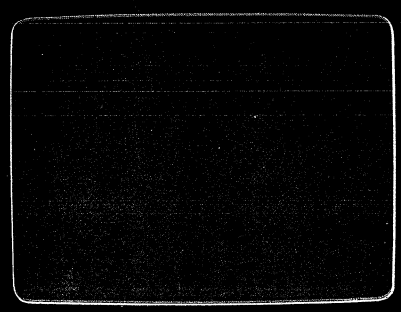
Gitterlinien



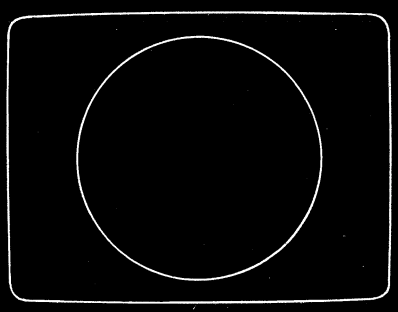
Farbfläche grün



Punktraster

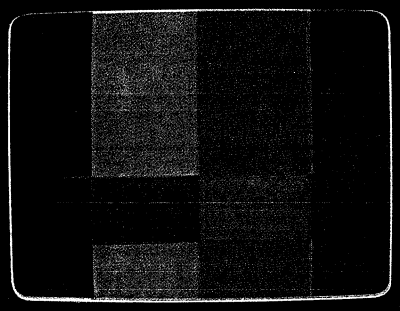


Farbfläche blau

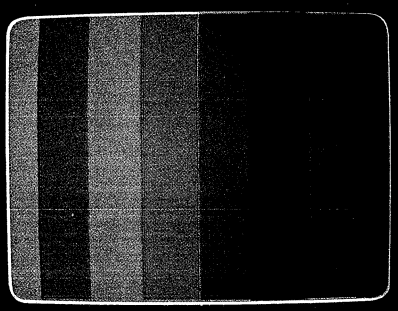


Kreis

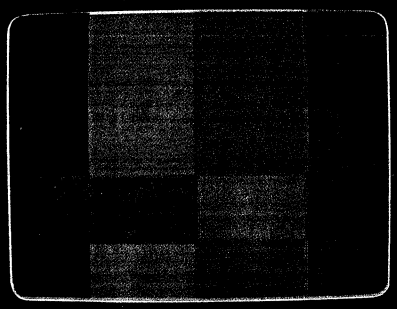
Typische Fehler und ihr Schirmbild



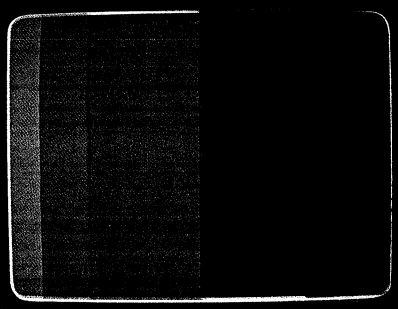
Allgemeinphase falsch



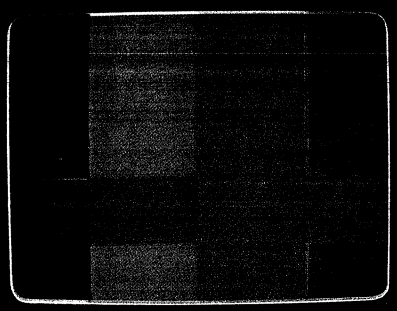
Rotkanal defekt



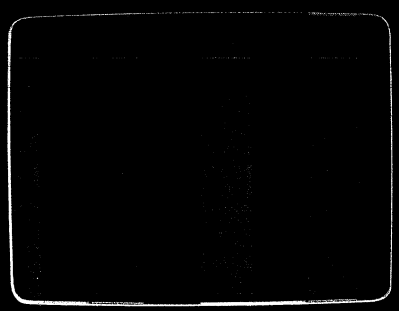
90° Phasenfehler



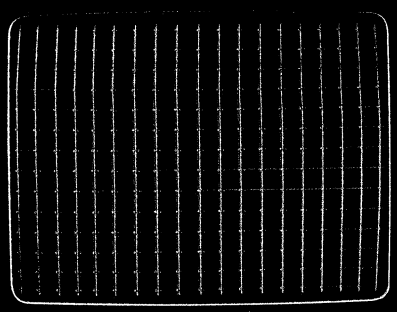
Blaukanal defekt



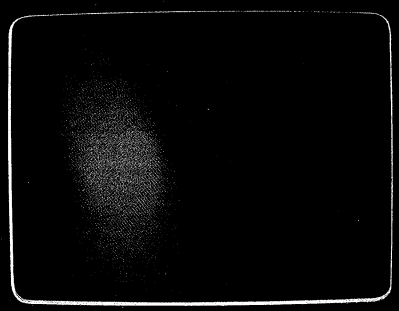
Synchrondemodulator verstimmt



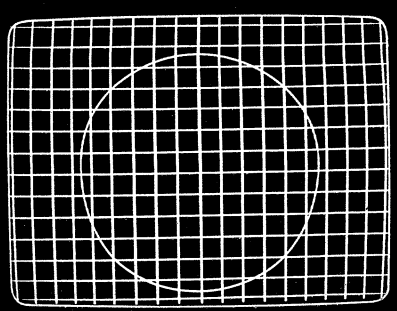
Grünkanal defekt



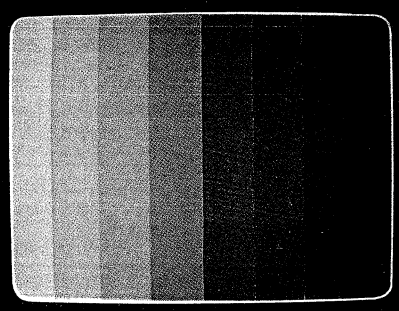
Konvergenzfehler



Farbreinheitsfehler



Geometriefehler



Farbhintergrund falsch

3.2.1 Grundplatte

Grundplatine mit Netzteil ist in Verbindung mit Frontplatte und Rückwand eine Baueinheit. Sie enthält die gesamte Verdrahtung und die Spannungsversorgung. Außerdem befinden sich in dieser Baugruppe die zur Skaleneichung vorgesehenen Einstelltrimmer. Das Netzteil liefert die Oberspannungen von + 5 V und + 15 V, sowie die für die Kapazitäts-Dioden benötigte Abstimmspannung von ca. 42 V.
Die Oberspannungen von + 5 V und + 15 V sind spannungsstabilisiert, strombegrenzt und kurzschlußfest. Ihr Sollwert ist jeweils mit einem Einstelltrimmer abgleichbar. Die Stabilisierung der Abstimmspannung ist zur Verminderung der Temperaturdrift im Gehäuse des HF-Teils, auf der Trägergeneratorplatine untergebracht. Als Referenzelement dient die ZTK 33.

3.2.2 HF-Teil

Das HF-Teil besteht aus zwei Platinen, die in einem getrennt abgeschirmten Gehäuse steckbar angeordnet sind. Drei wesentliche Forderungen sind daher berücksichtigt:

1. Gute Modulationslinearität in allen Bereichen.
2. Geringer Streubereich des Restträgers in den verschiedenen HF-Bändern.
3. Möglichkeit für die Einspeisung eines externen (F) BAS-Signales (z. B. Kamera-Signal).

Ein quarzbestückter 27,125-MHz-Oszillator liefert ein Trägersignal für den Double-Balanced-Modulator (SN 76 514), das mit dem FBAS-Signal amplituden-moduliert wird. Von den dabei entstehenden Seitenbändern wird das untere Seitenband selektiv verstärkt, während das obere Seitenband unterdrückt wird.
Der Tonoszillator schwingt auf der Frequenz von 21,625 MHz und wird über die Duo-Kapazitätsdiode (BB 104 G) frequenzmoduliert.

3.2.1 Main circuit board

The main board in conjunction with the front and rear panels form one construction unit. It contains all the wiring and the power supplies. Also in this unit will be found the individual trimmers for scale calibration. The power unit delivers the supply voltages of + 5 V and + 15 V as well as that for the capacity diodes of about 42 V.
The supply voltages of + 5 V and + 15 V are voltage stabilized, current limited and short circuit proof. Their nominal value can be adjusted with individual trimmer potentiometers. The stabilization of the tuning voltage is carried out on the carrier generator board inside the HF unit screen to reduce the effect of temperature drift. The ZTK 33 serves as the reference component.

3.2.2 HF unit

The HF unit consists of two printed boards which are plugged inside a separate screened housing. Three important requirements are thereby taken into consideration.

1. Good modulation linearity in all ranges.
2. Lower drift of the vestigial carrier in the various HF bands.
3. Permits the feeding in of an external colour composite video signal (e.g. Camera signal).

A crystal controlled 27,125 MHz oscillator produces a carrier signal which is modulated by the double balanced modulator (SN 76 514) with the colour composite video signal. From the side bands thus produced, the lower side band is selectively amplified and the upper sideband is suppressed.
The sound oscillator oscillates at a frequency of 21,625 MHz and is frequency modulated over the double capacity diode (BB 104 G). For decoupling follows a selective amplifier. The output amplitude of the sound branch is adjustable so that vision carrier and sound carrier can be added in the correct ratio.

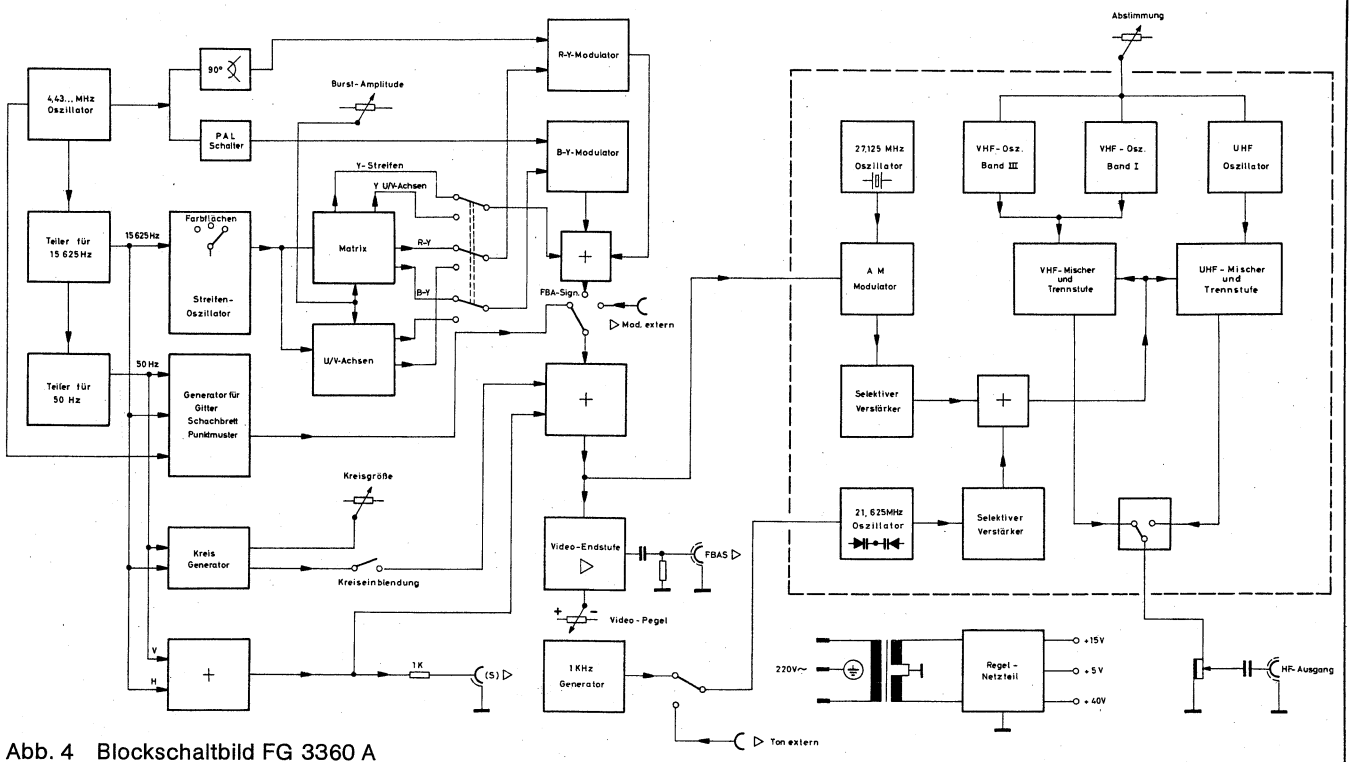


Abb. 4 Blockschaltbild FG 3360 A
Fig. 4 Block diagram FG 3360 A

Zur Entkopplung folgt ein selektiver Verstärker. Die Ausgangsamplitude des Tonzweiges ist einstellbar, so daß Bildträger und Tonträger im richtigen Verhältnis addiert werden können. Das AM-modulierte Bildsignal und das FM-modulierte Tonsignal werden nun addiert und je nach dem gewählten Frequenzbereich auf den VHF- bzw. UHF-Trägergenerator geschaltet. Im VHF-Trägergenerator sind ein Band-I- und Band-III-Oszillator, ein VHF-Mischer und eine Trennstufe zusammengefaßt. Der UHF-Trägergenerator enthält den UHF-Oszillator, den UHF-Mischer und ebenfalls eine Trennstufe. Die Abstimmung der Oszillatoren erfolgt durch Kapazitätsdioden. Die beiden Mischer haben die Aufgabe, das modulierte Bild- bzw. Tonsignal in das entsprechende HF-Frequenzband umzusetzen.

3.2.3 Endstufe

Der Endstufe werden alle Video-Signale zugeführt. BA (Schwarz-Weiß) über T 701, FBA (Farbe) über T 702 und die externen Signale FBAS (Schwarz-Weiß oder Farbe) über T 703. Über Schaltdioden werden die einzelnen Signale nach Wahl durchgeschaltet. Die Kreiseinmischung erfolgt über T 704 und T 705 für alle vorgewählten Signale. Mit T 707 werden die Synchronimpulse dem BA- bzw. FBA-Signal zugemischt.
Eine stabilisierte Klemmstufe T 709 sorgt für die Schwarzwerthaltung. Über die Umkehrstufe T 712 und T 714 wird das Video-Signal je nach Polarität, der Ausgangsstufe T 716 zugeführt. Auf der gleichen Baueinheit ist auch der 1-kHz-Oszillator für die HF-Tonmodulation untergebracht.

3.2.4 Signalgeber und elektronischer Kreis

Das Signal für den elektronischen Kreis wird aus parabelförmigen Spannungen gewonnen. In zwei Verstärkerzweigen mit je zwei Integratoren T 621 ... T 633 werden aus H- bzw. V-Impulsen parabelförmige Spannungen erzeugt, die additiv zusammengesetzt werden. Die Summenspannung steuert eine Impulsformerstufe, die nadelähnliche Impulse erzeugt. Diese Impulse ergeben im Video-Signal den elektronischen Kreis. Außerdem enthält die Signalgeberplatine die Digitalschaltungen für das Gittermuster und Punktraster mit M 601, M 602 und M 608, sowie die Schaltung für das Schachbrettmuster mit M 610, das aus dem Gittermuster gewonnen wird.

3.2.5 Taktgeber

Der Muttergenerator des Taktgebers ist ein quarzstabiler Oszillator, der auf Farbträgerfrequenz 4,433618 MHz arbeitet. Über die festverkoppelten Teiler M 501 bis 507 werden sämtliche Impulse für die Zusammensetzung der FBAS-Signale normgerecht gewonnen. In den nachgeschalteten Stufen können Lage und Breite der Impulse korrigiert werden. Am Ausgang stehen dann folgende Impulse zur Verfügung: H- und V-Impulse, Austastimpulse, Synchronimpulse, Burstimpulse und der PAL-Klemmimpuls.

3.2.6 Coder

Der Coder wird mit den Farbdifferenz-Signalen R-Y und B-Y angesteuert. Eine Klemmstufe T 435 sorgt für einen stabilen Arbeitspunkt der Modulatoren. Der Farbträger wird in der Stufe T 460, L 460 aufbereitet und dem B-Y-Modulator mit dem 90°-Phasenschieberkreis L 461 zugeführt.
Weiterhin wird der Farbträger induktiv ausgekoppelt; er gelangt über den PAL-Schalter auf den R-Y-Modulator. Die Ausgangssignale der beiden Modulatoren werden in den Stufen T 403 und T 437 addiert und nochmals mit L 400 aufbereitet. In den Stufen T 363 und T 364 wird das Farbsignal mit dem Helligkeitssignal zusammengesetzt und der Ausgangsstufe TA 10 zugeführt. Am Ausgang steht nun das komplette FBA-Signal.

3.2.7 Streifengeber

Der Balkengenerator M 300 erzeugt innerhalb einer Zeile acht Impulse, aus denen durch Verkopplung mit M 301, M 302 und M 303 die Rot-Grün-Blau-Signale und die Weiß-Amplitude

The AM modulated vision signal is now added to the FM modulated sound signal and according to the selected frequency range connected to the VHF or UHF carrier generator respectively.
In the VHF carrier generator are a band I and band III oscillator, a VHF mixer and a separating stage. The UHF carrier generator contains the UHF oscillator, the UHF mixer and a separating stage. The tuning of the oscillators is carried out through capacity diodes. Both mixers are employed to add the modulated vision and sound signals to the appropriate HF frequency band.

3.2.3 Output stage

All video signals are passed to the output stage. Monochrome over T 701, colour over T 702 and the external colour composite video signal (monochrome or colour) over T 703. The individual signals are switched through according to selection by switching diodes. The blending in of the circle is carried out over T 704 and T 705 for all pre-selected signals. The synchronizing pulses are added over T 707.
A stabilized clamping stage T 709 maintains the black level. Over the reversing stage T 712 and T 714, the video signal, according to polarity is passed to the output stage T 716. In the same component group is fitted the 1 kHz oscillator for the HF sound modulation.

3.2.4 Signal generator and electronic circle

The signal for the electronic circle is produced from parabolic voltages. In the two amplifier branches each with two integrators T 621 to T 633, line and frame pulses produce parabolic voltages which are added together. The sum voltage controls a pulse shaping stage producing needle like pulses which result in the electronic circle appearing in the video signal. Apart from this, the signal generator board contains the digital circuitry for the cross hatch pattern and dot pattern with M 601, M 602 and M 608 as well as that for the chess board pattern won from the cross hatch with M 610.

3.2.5 Pulse generator

The master generator of the pulse generator is a crystal stabilized oscillator working at the colour carrier frequency of 4,433618 MHz. Over the fixed coupled divider M 501 to M 507, all the pulses for the assembly of the normal composite video signal are produced. In the subsequent stages the length and width of the pulses can be corrected. At the output the following pulses are available: H and V pulse, blanking pulse, synchronizing pulse, burst pulse and the PAL clamping pulse.

3.2.6 Coder

The coder is controlled with the colour difference signals R-Y and B-Y. A clamping stage T 435 ensures a stable operating point for the modulator. The colour carrier is processed in stage T 460, L 460 and passed to the B-Y modulator over the 90° phase shifting circuit L 461. The colour carrier is also inductively coupled out and fed over the PAL switch to the R-Y modulator. The output signals of both modulators are added together in stages T 403 and T 437 and again processed with L 400. The colour signal and brightness signal are assembled in stages T 363 and T 364 and then passed to the output stage TA 10. At the output is now the complete composite video signal.

3.2.7 Bar generator

The bar generator generates eight pulses within one line period out of which, through coupling with M 301, M 302 and M 303, the red-green-blue signals and the white amplitude are produced. The white amplitude is mixed with the R-G-B

gewonnen werden. Die Weiß-Amplitude wird den R-G-B-Stufen T 320, T 321, T 322 über Dioden zugemischt und der Matrix zugeführt. Am Ausgang der Matrix erhält man die Signale R-Y, B-Y und das Y-Signal. Mit T 328 wird den beiden Ausgangsstufen T 326 und T 327 der Burstauftastimpuls zugemischt. Die aufbereiteten Signale werden dem Coder zugeführt.

3.2.8 Farbachsen

Über die Gatter M 553/554/555 werden die Ausgangssignale des Doppel-Flip-Flops M 551 zu 4 Balkenimpulsen verarbeitet. Über die Dioden D 551 bei D 558 und die zugehörigen Vorwiderstände werden die (B-Y)- und (R-Y)-Signale für das U/V-Testsignal zusammengesetzt. Der Burstimpuls wird über die Dioden D 559 bzw. D 560 zugeführt. Als Verstärker für die beiden Signale dienen die Stufen T 551 und T 552. Danach werden die U- und V-Signale den Coder gegeben.

3.2.9 Modulation Extern

Um das Programm der internen Testbilder zu erweitern, kann der FG 3360 auch von externen Video-Generatoren moduliert werden, z. B. mit einem Impulsgenerator (PGM).*

1. Messung von Dachschrägen über Bild
   PGM auf 50 Hz Rechtecksignal schalten.
2. Messung von Geometriebrumm
   PGM auf 250 kHz Rechtecksignal schalten.
3. Frequenzgang-Messung
   PGM auf Wobbelsignal schalten.

Weiterhin ist die Einspeisung eines Kamerasignals oder eines VCR-Signals im Videobereich möglich.

Durch Drücken der Taste (17) „Modulation extern" wird der interne Generator abgeschaltet und das HF-Teil mit den extern eingespeisten Signalen moduliert. Für die Bildmodulation können alle normgerechten Video-Signale mit einer positiven Polarität und einer Amplitude von 1 V_{ss} an 75 Ω verwendet werden. Für die Ton-Modulation alle NF-Quellen von ca. 1 V_{eff} an 600 Ω.

* PGM = Meßgerät der Firma Fernseh-GmbH

stages T 320, T 321, T 322 over diodes and passed to the matrix. At the output of the matrix appear the R-Y, B-Y and Y signals. The burst keying pulse is mixed with the two output stages T 326 and T 327 with T 328. The thus processed signal is passed to the coder.

3.2.8 Colour axis

The output signal of the double flip-flop M 551 is converted over the gates of M 553/554/555 into 4 bar pulses. Over diodes D 551, D 558 and the appertaining series resistors, the (B-Y) and (R-Y) signals are brought together for the U/V test signal. The burst pulse being passed over diodes D 559 and D 560 respectively. Stages T 551 and T 552 serve as amplifiers for the two signals. Thereafter the U and V signals are fed to the coder.

3.2.9 Modulation external

To extend the test pattern capabilities of the FG 3360, it can also be modulated by an external video generator; e. g. a pulse generator (PGM), or with the video signal from a camera or video cassette recorder.

When the push-button (17) "Modulation extern" is depressed the internal generator is switched off and the HF section is modulated with externally fed signal. For vision modulation all standard video signals can be employed that have a positive polarity and an amplitude of 1 V_{pp} at 75 Ω For sound modulation all AF sources from about 1 V_{rms} at 600 Ω.

Anwendung

Der Farbgenerator FG 3360 liefert neben speziellen Signalen für die Farbfernseh-Meßtechnik sämtliche für den allgemeinen Fernseh-Service erforderlichen Prüfsignale. Sein Anwendungsbereich erstreckt sich daher auf die Schwarz-Weiß- und auf die Farbfernseh-Technik.
In den folgenden Abschnitten werden zunächst die für Farb- und Schwarz-Weiß-Empfänger gemeinsamen und danach die speziellen Farbfernseh-Einstellungen kurz erläutert. Dabei ist zu beachten, daß es sich hier nur um die allgemeine Beschreibung grundsätzlicher Abgleich- und Meßverfahren handelt, die im Einzelfall nach Angabe des Empfänger-Herstellers anzuwenden sind.

4.1 Bildgeometrie

Zur einfachen Prüfung der Bildgeometrie dient das Kreistestbild. Es gestattet in besonders übersichtlicher Weise das Einstellen von Bildgröße, Bildlage und Bildlinearität. Zur Beurteilung im mittleren oder äußeren Bildfeld kann die Kreisgröße verändert werden. Für die genaue Geometrieeinstellung läßt sich darüberhinaus auch das Gittermuster einsetzen.

4.2 Bildschärfe

Die Strahlschärfe wird vorteilhaft nach dem Testbild „Punktraster" beurteilt.

4.3 Farbreinheit

Die Kontrolle der Farbreinheit erfolgt zweckmäßigerweise mit der Farbfläche „Rot". Über den Umschalter auf der Platine „Streifengeber" kann der FG 3360 intern auch auf „Blau" oder „Grün" umgeschaltet werden. (Siehe Abb. 3.). Die Farbreinheit wird gegebenenfalls am Ablenksystem nach Angaben des Empfängerherstellers korrigiert.

4.4 Konvergenz

Zur Konvergenzeinstellung wird allgemein das Gittermuster verwendet. Vor dem Konvergenzabgleich sollte jedoch immer die Bildgeometrie wie oben beschrieben, kontrolliert bzw. korrigiert werden. Da bei einigen Empfängertypen der Farbabschalter (color-killer) auch öffnet, wenn die Oberwelle der Zeilenfrequenz in den Fangbereich des 4,43 ... MHz-Oszillators fällt, empfiehlt es sich, beim Konvergenzabgleich mit Gittermuster immer den Farbsättigungsregler im Empfänger auf Null zu drehen, um farbige Konturen zu vermeiden.

4.5 HF-Teil des Empfängers

Eine ungenügende Bildwiedergabe des Empfängers kann auch von einer schlechten HF-Durchlaßcharakteristik herrühren. Hierbei kommen als Fehlerursachen der Tuner, der ZF-Verstärker und auch der Farbartverstärker (Chromaverstärker) bei Farbempfängern in Betracht.
Mit dem Farbbalkentestbild kann dabei überschlägig die Wiedergabequalität beurteilt werden:
Dazu wird der Empfänger zuerst HF-mäßig richtig abgestimmt (hierzu Pkt. 2.4 beachten). Ein verwaschener Bildeindruck oder unnatürliche Bildkonturen deuten auf Fehler in der Gesamtdurchlaßkurve hin.
Laufzeitfehler zwischen Helligkeits- (Luminanz-) und Farbsignal (Chromasignal) äußern sich dadurch, daß die Farbkanten der Farbbalken gegenüber den Helligkeitssprüngen etwas verschoben sind.
Kontrolle und Abgleich der Durchlaßkurven erfolgt mit einem geeigneten Fernseh-Service-Wobbler (z.B. SW 3330 von Nordmende).

4.6 Farbartverstärker und Farbabschalter

Bei Empfängern mit Farbkontrastautomatik kann das Regelverhalten mit dem Burstamplituden-Einsteller kontrolliert werden. Beim Verändern der Burstamplitude muß sich hierbei die Farbsättigung gegensinnig ändern. Bei kleiner Burstamplitude z. B. $< 10\%$ spricht normalerweise der Farbabschalter (color-killer) an und schaltet auf Schwarz-Weißbild um.

Application of instrument

The FG 3360 delivers, in addition to special signals for colour television measuring technique, all the necessary proving signals for general television servicing. Its employment range stretches to cover both monochrome and colour television.
In the following paragraphs is a short description of the employment in monochrome and colour together, followed by the special colour television adjustments. It must be noted that only a general description of alignment and measuring methods can be given here, in individual cases the recommendation of the television manufacturer must be adhered to.

4.1 Picture geometry

For simple proving of the picture geometry the circle test pattern is used. It permits in particular, visual observation of the settings of picture size, picture position and picture linearity. The circle size can be altered for the evaluation of the middle or outer picture field. Apart from the forgoing, accurate geometry adjustment also requires the use of the cross hatch pattern.

4.2 Picture definition

The beam focus can be adventageously observed by using the "Dot pattern".

4.3 Colour purity

Checking the colour purity can be expediently carried out using the "Red" colour raster. This can be changed to either "Blue" or "Green" with the changeover switch on the "Stripe generator" board inside the instrument. (See fig. 3.)
If necessary the colour purity must be corrected with the deflection yoke according to the receiver manufacturers instructions.

4.4 Convergence

For convergence adjustment the cross hatch pattern is generally employed. Before setting up the convergence it is essential that the picture geometry be checked and if necessary corrected. As with several receiver types the colour killer opens when the harmonic of the line frequency falls within the capture range of the 4,43 ... MHz oscillator, it is recommended that when carrying out convergence using the cross hatch pattern, that the colour intensity control on the receiver be set to zero position to avoid colour contours.

4.5 HF section of the receiver

Insufficient vision response of the receiver can also arise from a poor HF transmission characteristic. Possible fault causes here could be the tuner, the IF amplifier and in colour receivers also the chroma amplifier.
By observing the colour bar test pattern, an estimate can be made of the transmission quality, but in order to achieve this the HF side of the receiver must be correctly tuned (attention here to point 2.4).
A blurred presentation or abnormal picture outline means a fault in the overall response curve.
1. Delay line fault between brightness (luminance) and colour (chrominance) signals shows itself as a slight placement shift between the colour edges and the brightness steps.
Checking and alignment of the response curve is carried out with a calibrated television sweep generator (e.g. SW 3330 from Nordmende).

4.6 Chroma amplifier and colour killer

With receivers fitted with automatic colour contrast, the control ratio can be checked using the Burst amplitude control. By altering the burst amplitude, the colour saturation must alter in the contrary sense. With a low burst amplitude e.g. 10% the colour killer normally operates and switches to a monochrome picture.

4.7 PAL-Schalter/Identifikation

Testbild: Farbbalken

Bei falscher Schaltphase oder Aussetzen des PAL-Schalters ergibt sich eine völlig falsche Farbwiedergabe insbesondere bei den mittleren Farbbalken Cyan bis Purpur. Die Einstellung der sicheren Identifikation erfolgt durch Nacheichen des 7,8-kHz-Oszillators.

4.8 4,433618-MHz-Referenzoszillator

Testbild: Farbbalken oder Farbachsen

Zum Nachgleichen des 4,433-MHz-Referenzoszillators muß der Farbabschalter außer Betrieb gesetzt und die Synchronisation des Oszillators vom Burstkreis unterbrochen werden. Dann wird der Arbeitspunkt des Oszillators so lange nachgestellt, bis die Frequenz annähernd mit dem empfangenen Bild übereinstimmt.
Beim Abgleich wird auf möglichst langsames Durchlaufen der Farbstreifen am Bildschirm des Empfängers eingestellt.

4.9 PAL-Laufzeitdecoder

Testbild: Farbachsen

Der Abgleich kann an beiden Ausgängen des PAL-Laufzeitdecoders vorgenommen werden. Hierzu ist ein Oszilloskop erforderlich (z.B. SO 3311/SO 3312 von Nordmende).
Am (R-Y)-Ausgang müssen der 3. und 4. Farbbalken am (B-Y)-Ausgang entsprechend der 1. und 2. Balken des Farbachsen-Testsignals auf Null eingestellt werden (s. Abb. 5 III).
Im allgemeinen sind für Phase und Amplitude nur je eine Einstellmöglichkeit vorhanden. Der Abgleich erfolgt wegen der gegenseitigen Beeinflussung wechselseitig.

4.7 PAL switch/Identification

With a wrong switching phase or the dropping out of the PAL switch, a completely false colour presentation ensues, especially in the middle colour bars Cyan to Magenta. Adjustment of the correct identification is carried out through re-aligning the 7,8 kHz oscillator.

4.8 4,433618 MHz reference oscillator

Test pattern: Colour bars or colour axis

To re-adjust the 4,433 MHz reference oscillator the colour killer must be put out of the operation and the synchronization of the burst oscillator disconnected. The operating point of the oscillator is now adjusted until the frequency corresponds to that of the received picture.
When aligning, adjust if possible for a slow run through of the colour stripes on the screen.

4.9 PAL delay line decoder

Test pattern: Colour axis

The alignment can be carried out at both outputs of the PAL delay line decoder. An oscilloscope is necessary (e.g. SO 3311/SO 3312 from Nordmende).
At the (R-Y) output the third and fourth colour bars, corresponding to the first and second colour bars at the (B-Y) output, are set to zero (see fig. XX).
Generally only one adjustment possibility for phase and amplitude is available. The alignment results because of the mutual influence of one output to the other.

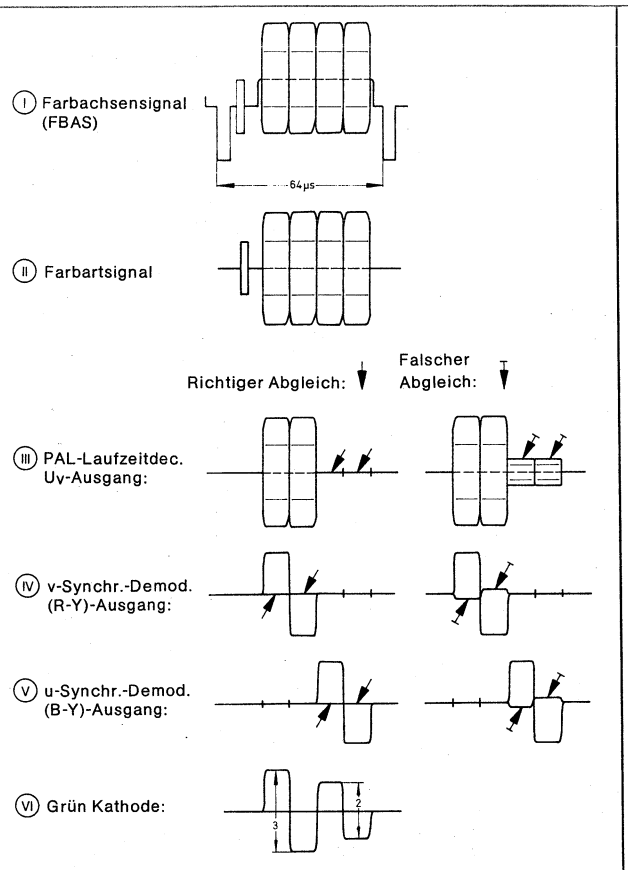


Abb. 5 Chromaabgleich mit Farbachsensignal bei Verwendung eines Oszilloskops.
Fig. 5 Chroma alignment by using an Oscilloscop (colour axis)

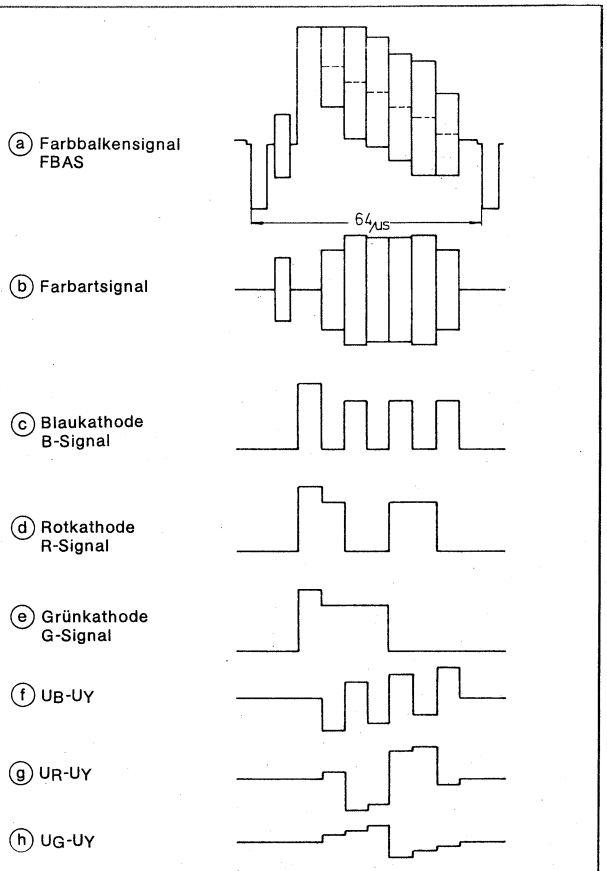


Abb. 6
RGB- und Farbdifferenzsignale beim Farbbalkensignal
Fig. 6 RGB- and colour difference-signals (colour bars)

4.10 Synchrondemodulatoren

Testsignal: Farbachsen

Die Decodierung des Farbträgersignals nach den beiden Modulationsachsen für (B-Y) und (R-Y) erfolgt bei PAL-Empfängern im Laufzeitdecoder. Die Wiedergewinnung der Video-Farbdifferenzsignale geschieht in den nachgeschalteten Synchronmodulatoren durch synchrone Gleichrichtung mit dem Farbträger, der nach Frequenz und Phase mit dem senderseitigen Farbträger übereinstimmen muß. Entsprechend der Quadraturmodulation im Sender, muß die Farbträgerschwingung für die beiden Synchronmodulatoren einen Phasenunterschied von 90° aufweisen. Vor dem Abgleich der Synchronmodulation ist daher die Kontrolle bzw. der Abgleich des Referenzoszillators (s. 4.8) und des PAL-Laufzeitdecoders (s. 4.9) durchzuführen. Allgemein lassen sich die PAL-Empfängerschaltungen im Farbdemodulationsteil auf die vereinfachte Grundschaltung (Abb. 7) zurückführen. Für den Abgleich sind demgemäß zwei Bedingungen einzustellen:

1. Die richtige Phase des Referenzoszillators
2. Die 90° Phasenverschiebung zwischen den beiden Synchrondemodulatoren.

Ein Amplitudenunterschied des Farbdifferenzsignals zweier aufeinanderfolgender Zeilen (venetian blinds) wird bei PAL-Empfängern meistens durch Fehler im Laufzeitdecoder, seltener durch Unsymmetrie der Synchrondemodulatoren hervorgerufen.

Abgleichreihenfolge bei oszilloskopischem Abgleich

1. Einstellen der richtigen Phasenlage des Referenzträgers, indem man am Ausgang desjenigen Synchrondemodulators oszilloskopiert, dem kein 90°-Phasenschiebeglied vorgeschaltet ist. Bei richtigem Abgleich muß nach Abb. 5 IV eine möglichst gerade Nullinie erreicht werden.
2. Das gleiche Verfahren wird anschließend bei dem 2. Synchrondemodulator angewendet. (Abb. 5 V)
   Dieses einfache Verfahren wird in der Praxis dadurch kompliziert, daß in dem Weg des Farbträgers zu den Synchrondemodulatoren oft mehrere Glieder vorhanden sind, die die Phasenlage beeinflussen. Diese Glieder (hauptsächlich L/C-Kreise) müssen nach Angabe des Herstellers vorabgeglichen werden (häufig bei älteren Empfängern anzutreffen). Dieser Abgleich kann auch nach Bildschirm erfolgen (s. 4.13).

4.11 Bildröhrenansteuerung

Testbild: Farbbalken

Bekanntlich gibt es bei der 3-Strahl-Lochmasken-Röhre zwei Ansteuerarten.

1. Die RGB-Ansteuerung
2. Die getrennte Ansteuerung mit Farbdifferenz- und Helligkeitssignal.

Die Größen der Ansteuerspannungen sind aus den Unterlagen des Herstellers zu entnehmen. Die richtige Einstellung der Farbsättigung bei RGB-Ansteuerung liegt vor, wenn das Treppenoszillogramm an der Blau-Kathode in ein Rechteckoszillogramm nach Abb. 6 c übergegangen ist. Anschließend wird die Verstärkung des R-Y-Kanals so justiert, daß sich das Rot-Signal nach Abb. 6 d an der Rot-Kathode ergibt.
Das Signal an der Grün-Kathode muß dann mit Abb. 6 e übereinstimmen.
Bei Farbdifferenzsignal-Ansteuerung ergeben sich analog die Signale nach Abb. 6 f, g, n.

4.12 Grauabgleich

Testbild: Grautreppe

Um zu prüfen, ob die drei Strahlsysteme im richtigen Kennlinienbereich arbeiten, wird das Graustufentestbild eingeschaltet. Die einzelnen Graustufen dürfen keine Verfärbungen aufweisen.

4.10 Synchronizing demodulator

Test pattern: Colour axis

The decoding of the colour carrier signals according to the two modulator axis for (B-Y) and (R-Y) is carried out in PAL receivers (except simple PAL receivers) in the delay line decoder. The re-production of the video colour difference signals takes place in the subsequent synchronizing demodulator through synchronus rectification with the colour carrier which must match in frequency and phase the transmitter colour carrier. Conforming to the quadrature modulation of the transmitter, the oscillations of the colour carrier for both synchronizing demodulators must show a phase difference of 90°. Before aligning the synchronizing demodulator it is necessary to check and if required adjust the alignment of the reference oscillator (see 4.8) and the PAL delay line decoder (see 4.9). In general the PAL receiver circuitry in the colour demodulation section can be reduced to a simplified basic circuit (fig. 7). For alignment, two conditions must accordingly be set up.

1. The correct phase of the reference oscillator.
2. The 90° phase shift between the two synchronizing demodulators.

An amplitude difference between two subsequent lines (venetian blinds) can with PAL only be caused by a fault in the delay line decoder, seldom through asymmetry of the synchronizing demodulator previously mentioned.

Alignment sequence

1. Adjustment of the correct phase position of the reference carrier, in that the output of the synchronizing demodulator a 90° phase shifting circuit in front of it, is oscilloscoped and aligned. The correct alignment must be according to 5 IV being as near as possible to a straight zero line. zero line.
2. The same method is then adopted for the second synchronizing demodulator. (Fig. 5 V.)
   This simple procedure is in practice complicated by the fact that there are often more circuits in the path of the colour carrier to the synchronizing demodulator that will influence the phase position. These circuits, (mainly L/C circuits) must be pre-adjusted in accordance with the manufacturers recommendations.

4.11 CRT control

Test pattern: Colour bars

As is well known, the three beam shadow mask CRT has two control methods.

1. The RGB control.
2. The separate control with colour difference and brightness signals.

The size of the control voltage must be taken from the manufacturers literature. The correct adjustment of the colour saturation with RGB control is when the staircase oscillogram on the blue cathode is as shown in the square wave oscillogram fig. 6 c. Finally the amplification of the R-Y channel is so adjusted as to give a red signal as in fig. 6 d on the red cathode.
The signal on the green cathode must then agree with fig. 6 e.
With colour difference control analog signals as in fig. 6 f, g, h are used.

4.12 Grey scale tracking

Test pattern: Grey scale

To check whether the three beam system is working within the correct characteristic range the grey scale pattern is switched in. The individual grey steps must not show any traces of colouring.

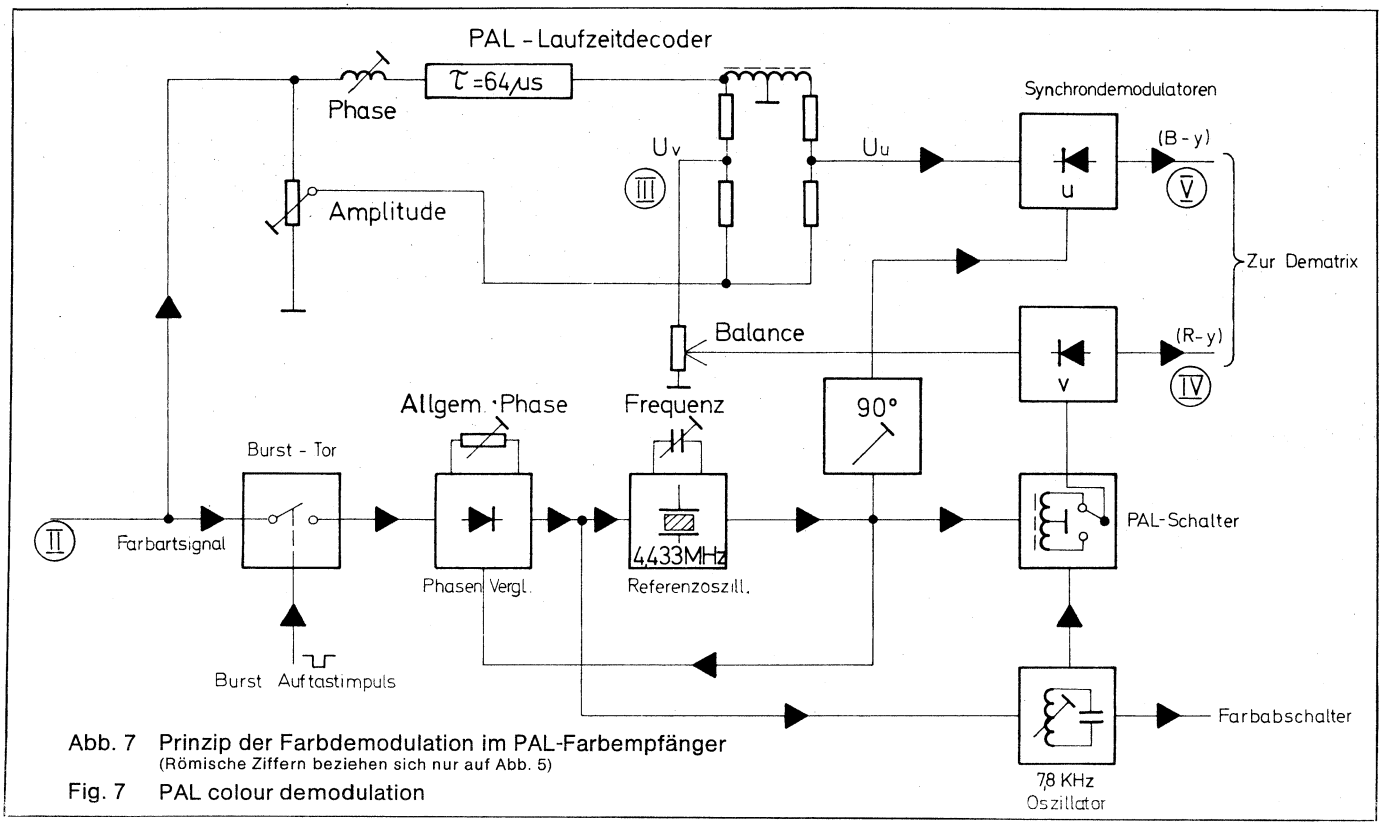


Abb. 7 Prinzip der Farbdemodulation im PAL-Farbempfänger
(Römische Ziffern beziehen sich nur auf Abb. 5)

Fig. 7 PAL colour demodulation

4.13 Abgleich des Farbdemodulatorteils nach Bildschirm

Testbild: Farbachsen

Ein Abgleich des Farbteils ausschließlich nach Bildschirm ist nur möglich, wenn wie in Abb. 7 gezeigt, für die Grundfunktionen beispielsweise die 90°-Einstellung und Referenzphase je nur ein Einsteller vorhanden ist.
Moderne Empfängerschaltungen, insbesondere IC-bestückte Farbdemodulatoren haben diese Einstellmöglichkeiten. Der Abgleich wird einfach nach Bildschirm vorgenommen, indem mit dem 90°-Einsteller und dem Einsteller für Allgemeinphase auf graue Felder in den Teststreifen abgeglichen wird.
Im folgenden sind die wichtigsten Fehlererkennungsmerkmale zusammengestellt:

Laufzeitdecoder:

Die Fehler im Gerät sind dann eindeutig, wenn mit dem Referenz-(Allgemein-)Phasen-Regler die Zusatzbedingungen eingestellt wurden.

Testfelder	Bildschirmfehler	Zusatzbedingung	Fehler im Gerät
± (R-Y)	venetian blinds	+ (R-Y) farblos	Laufzeitfehler im (B-Y)-Ausgang
+ (B-Y)	venetian blinds	± (B-Y) farblos	Laufzeitfehler im (R-Y)-Ausgang
+ (R-Y)	venetian blinds	± (B-Y) farblos	Amplitudenfehler im (R-Y)-Ausgang
± (B-Y)	venetian blinds	+ (R-Y) farblos	Amplitudenfehler im (B-Y)-Ausgang

Synchrondemodulatoren:

Bildschirmfehler	Fehler im Gerät
Gesamte untere Bildhälfte bunt, (siehe Farbbilder)	Allgemeinphase falsch
Das rechte und linke Testfeldpaar der unteren Bildhälfte werden bei Verstellen der Referenzphase nicht gleichzeitig grau, (siehe Farbbilder)	90°-Phasenfehler

4.13 Alignment of the colour demodulator section in accordance with the picture screen

Test pattern: Colour axis

An alignment of the colour section exclusively in accordance with the picture screen is only possible, when as indicated in fig. 7, one adjuster each for the 90° and reference phase adjustments is available. As this with the latest receiver circuitry is not the case, the appertaining circuits must in general be pre-aligned with the aid of an oscilloscope. The advantage of the combined colour bar test pattern of the FG 3360 lies in faster fault diagnosis and location.
In the following the most important fault symptoms are collected together:

Delay line decoder

The fault in the receiver will show up when reference (general) phase control is adjusted to give the supplementary conditions below.

Test field	Screen fault	Suppl. conditions	Fault
± (R-Y)	venetian blinds	+ (R-Y) colourless	Delay line fault in (B-Y) output
+ (B-Y)	venetian blinds	± (B-Y) colourless	Delay line fault in (R-Y) output
+ (R-Y)	venetian blinds	± (B-Y) colourless	Amplitude fault in (R-Y) output
± (B-Y)	venetian blinds	+ (R-Y) colourless	Amplitude fault in (B-Y) output

Synchronizing demodulator

Screen fault	Fault in receiver
Entire lower half picture coloured (see colour-pictures)	General phase incorrect
The right and left test field pair are not simultaneously grey when the reference phase is shifted.	90° phase fault

Wartung

Zur Überprüfung des FG 3360 sind außer einem guten Vielfachinstrument, ein Oszilloskop und ein gut eingestellter Farbfernsehempfänger erforderlich.
Reparaturen, die am unter Spannung stehenden Gerät vorgenommen werden, dürfen nur vom Fachmann unter Beachtung der erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen durchgeführt werden. Für einfache Einstellarbeiten sind in den folgenden Abschnitten Abgleichhinweise für die einzelnen Baugruppen zusammengestellt.
Reparaturen und Einstellungen am HF-Teil bzw. an der Farbsignal-Erzeugung setzen besondere Meßmittel und Verfahren voraus; daher sollte bei solchen Fehlern das Gerät nach Möglichkeit an den Hersteller eingeschickt werden.
Auf den inneren Umschlagseiten dieser Bedienungsanleitung sind für die Wartungsarbeiten die Schaltbilder mit den Ansichten der bestückten Leiterplatten und wichtigen Oszillogrammen als Ausklappseiten eingeheftet.

5.1 Stabilisiertes Netzteil

Betriebsspannung 15 V: Meßinstrument an Meßpunkt 1, mit R 204 15 V einstellen.
Betriebsspannung 5 V: Meßinstrument an Meßpunkt 2, mit R 214 5 V einstellen.

Die Meßpunkte und Einstellregler befinden sich auf der Grundplatte.

5.2 HF-Teil

Das HF-Teil sollte grundsätzlich im Werk abgeglichen werden. Möglichkeiten zur Skaleneichung im UHF-Bereich sind auf der Grundplatte vorgesehen:

- Mit R 254 die unteren Frequenzen (K 21).
- Mit R 253 die oberen Frequenzen (K 65).

Kontrollmöglichkeit über einen gut abgeglichenen Empfänger.

5.3 Endstufe

Ausgangsamplitude:

Oszilloskop an die Video-Ausgangsbuchse (6). Buchse mit 75 Ω abschließen. Regler (4) auf rechten Anschlag drehen. Ausgangsamplitude $\geqq 1{,}4\ V_{ss}$.

Synchronpegel:

Oszilloskop an die Video-Ausgangsbuchse (6). Buchse mit 75 Ω abschließen. Mit R 727 Synchronsignal auf 30% der Gesamtamplitude einstellen.

5.4 Gittertestbild

Horizontal: 14 Linien einstellen mit R 602
Vertikal: 19 Linien einstellen mit R 605
Kontrollmöglichkeit über den Empfänger.

5.4.1 Störungen im Gittertestbild

Falls sich bei längerer Betriebsdauer einmal Störungen in den horizontalen oder vertikalen Gitterlinien zeigen, so können diese durch Nachgleichen der Regler R 605 und R 602 schnell beseitigt werden.

a) Horizontales Ausreißen der senkrechten Gitterlinien

Abhilfe: Beim Drehen an R 605 wird am Bildschirm das Gittertestbild betrachtet und optisch der obere und untere Umspringpunkt des Gitters festgestellt; danach R 605 auf Mitte zwischen diese beiden Punkte einstellen.

b) Vertikales Zittern der horizontalen Linien

Abhilfe: Abgleich wie unter Punkt a) mit R 602 durchführen. Diese Einstellungen müssen im betriebswarmen Zustand (ca. 1/2 Std. Einlaufzeit) bei geschlossenem Gerät durchgeführt werden. Die beiden Einstellregler sind durch Lüftungslöcher im oberen Abdeckblech erreichbar.

Lage der beiden Regler siehe Abb. 3.

Maintenance

For checking the FG 3360 apart from a quality multimeter, an oscilloscope and a properly adjusted television receiver are required.
Repairs that have to be undertaken on units under voltage must only be carried out by technicians observing the necessary safety precautions. For simple adjustments the following paragraphs on the alignment of individual component sections are presented. Repairs and adjustment on the HF section and colour signal production require special instruments and techniques; therefore should such faults ocurr if possible return the instrument to the manufacturer.
Inside the rear cover of this working instruction will be found the circuit diagram and views of the component layout also important oscillograms necessary for maintenance purposes.

5.1 Stabilized power unit

Operating voltage 15 V: Test instrument to test point 1, adjust to 15 V with R 204.
Operating voltage 5 V: Test instrument to test point 2, adjust to 5 V with R 214.

The test points and potentiometers will be found on the main board.

5.2 HF unit

The HF unit should basically be factory aligned. Controls for scale calibration in the UHF range are fitted to the main board.

With R 254 the lower frequencies (channel 21).
With R 253 the higher frequencies (channel 65).

Check over a correctly aligned receiver.

5.3 Output stage

Output level of the output stage:

Connect an oscilloscope to the video output socket terminated with 75 Ω. Rotate control (4) to the right hand stop. Output amplitude $\geqq 1{,}4\ V_{pp}$.

Synchronizing level

Oscilloscope to the video output socket (6) terminated with 75 Ω.
Adjust the synchronizing signal to 30% of the overall amplitude with R 727.

5.4 Cross hatch lines

Horizontal: 14 lines, adjust with R 602.
Vertical: 19 lines, adjust with R 605.

Check over TV receiver.

5.4.1 Interference in cross-hatch test pattern

Should interference occur in the horizontal or vertical grid lines after a long period of operation, it can be rapidly removed by the re-adjustment of controls R 605 or R 602 respectively.

a) Horizontal tearing of the vertical grid lines

Remedy: By observation of the cross-hatch pattern on the picture screen, and rotating R 605, ascertain the upper and lower break-up points of the grid; R 605 should then be set to the mid-point of these two positions.

b) Vertical jitter of the horizontal lines

Remedy: Carry out the alignment as in point a) with R 602. These adjustments must be carried out after the instrument has reached its operating temperature (approx. 1/2 hr.), and with the unit closed. Both adjustment controls are accessible through ventilation holes in the top cover plate.

For position of the two controls see fig. 3.

5.5 Kreisamplitude und Elliptizität

Kreisgröße:

Regler „Kreisgröße" (3) auf rechten Anschlag drehen.
Mit R 668 Kreis auf max. abgleichen.
Vergleich: mit 14 horizontalen Gitterlinien.

Kreislage:

Mit R 626 Horizontalverschiebung.
Mit R 627 Vertikalverschiebung.
Einstellung auf richtige Mittellage erfolgt nach Gitterbild

Ellipse:

Mit R 659 optisch korrigieren.
Kontrollmöglichkeit über den Empfänger.

Kreishelligkeit:

Oszilloskop an Meßpunkt 1.
Mit R 719 Kreisamplitude z. B. der Gitteramplitude angleichen.
Kontrollmöglichkeit über den Empfänger.

5.6 4,43 MHz-Oszillator

Frequenzzähler an Meßpunkt 1 anschließen.
Mit Trimmer C 513 Oszillatorfrequenz auf 4,433618 MHz ± 2 Hz einstellen.
Oszilloskop, Tastkopf 10 : 1, an Meßpunkt 2 anschließen.
Mit L 501 auf maximale Amplitude abgleichen.

5.7 Restträger (4.43 MHz)

Oszilloskop an Meßpunkt 2 (R-Y).
Mit R 409 Restträger auf Minimum abgleichen.
Oszilloskop an Meßpunkt 7 (B-Y).
Mit R 484 Restträger auf Minimum abgleichen.
Kontrollmöglichkeit über die Ausgangsbuchse (6) „Video-Ausgang".
Oszilloskop an die Ausgangsbuchse (6), Buchse mit 75 Ω abschließen. Wechselseitig mit R 409 und R 484 Restträger im Weißbalken auf Minimum abgleichen.

5.8 Farbamplituden

Oszilloskop an Buchse (6) „Video-Ausgang".
Ausgangsbuchse mit 75 Ω abschließen.
Mit R 347 R-Y-Amplitude
Mit R 349 B-Y-Amplitude
Mit R 309 Weiß-Amplitude
entsprechend Oszillogramm an der FBAS-Ausgangsbuchse, Blatt A „Hauptplatte" abgleichen.

5.9 Balkenfrequenz

Oszilloskop an Meßpunkt 1.
Mit R 301 Balkenfrequenz auf
8 Impulse pro Zeile abgleichen.
Kontrollmöglichkeit über den Empfänger.

5.10 Unbuntfeld der Farbachsen

Graufeld:

Über den Empfänger betrachtet, sollte das Graufeld etwa 25% der Bildröhrenhöhe eingestellt werden. Es kann jedoch mit R 551 nach eigener Wahl verändert werden.

5.11 Achsenamplituden

Oszilloskop an die Buchse (6) „Video-Ausgang".
Ausgangsbuchse mit 75 Ω abschließen.
Mit R 572 und R 578 wechselseitig, entsprechend Oszillogramm ◆1◆2◆ auf gleiche Amplituden abgleichen.

5.5 Circle amplitude and Ellipticity

Circle size:

Turn control „Kreisgröße" (3) fully clockwise. Adjust circle to max. with R 668: compare with 14 horizontal cross hatch line.

Circle position

Horizontal shift with R 626.
Vertical shift with R 627.
Adjust for correct centre position using cross hatch as reference.

Ellipse

Optically adjust with R 659.
Check over TV receiver.

Circle brightness

Oscilloscope to testpoint 1. Adjust with R 719 circle amplitude to the amplitude of the cross hatch pattern.
Checking over TV receiver.

5.6 4,43 MHz oscillator

Connect a frequency counter to test point 1.
With trimmer C 513 adjust the oscillator frequency to 4,433618 MHz ± 2 Hz.
Oscilloscope with test probe 10 : 1 to test point 2. Align to maximum aplitude with L 501.

5.7 Residual carrier (4,43 MHz)

Oscilloscope to test point 2 (R-Y).
Align residual carrier to minimum with R 409.
Oscilloscope to testpoint 7 (B-Y).
Align residual carrier to minimum with R 484.
Checking: Oscilloscope to video output socket (6) terminated with 75 Ω. Reduce residual carrier to minimum with alternate adjustments of R 409 and R 484, observing the white bar.

5.8 Colour amplitude

Oscilloscope to video output (6) terminated with 75 Ω.
Align according to oscillogram at the video-output. (See circuit diagram sheet A "main board".)
R 347 R-Y amplitude,
R 349 B-Y amplitude,
R 309 White amplitude.

5.9 Bar frequency

Oscilloscope to test point 1.
Adjust bar frequency to 8 pulses per line with R 301.
Check over TV receiver.

5.10 Uncoloured field of the colour axis

Grey field:

Observed on the receiver the grey field should be adjusted to about 25% of the CRT height. It can be altered to individual choice with R 551.

5.11 Axis amplitude

Oscilloscope to video output socket (6) terminated with 75 Ω.
According to oscillogram ◆1◆2◆ adjust R 572 and R 578 aternately for equal amplitude.

Am Ende des Heftes befinden sich auf 4 Ausklappseiten folgende Schaltbilder:

Blatt A: Hauptplatte, Trägergenerator und Modulator
Blatt B: Signalgeber, Endstufe
Blatt C: Coder, Taktgeber
Blatt D: Streifengeber, U/V-Achsen

At the end of the manual there are 4 circuit diagrams:

Sheet A: Mainboard, Carrier-generator and Modulator
Sheet B: Signal-generator, Output stage
Sheet C: Coder, Pulse generator
Sheet D: Stripe generator, Color axis

Hauptplatte

Trägergenerator

Modulator

Signalgenerator

Taktgeber

Coder

Streifengeber

Endstufe

Modulation ext. / int.

NF Ext.

FBAS Ext.

FBAS

FBAS - Amplitude

R102 1K Video-Regler

UHF IV/V

VHF Bd I

VHF Bd III

Kanal-Abstimmung

R 111 1M

R 109 390K

R 106 25K

R 253 50K Skaleneichung UHF

R 254 10K

R 255 6,8K

R 256 820

R 257 6,8K

R 258 1,8K

HF-Restträger

R 268 2,5K

C 259 47µ

C 261 47µ

R 261 3,9K

R 262 3,9K

T 262 BC 183 A

T 261 BC 183 A

R 264 1K

R 263 3,3K

R 251 18K

R 250 68K

L 553 10µH

C 260 2,2µ

L 551 10µH

R 269 22K

R 270 180K

R 271 150K

C 257 0,1µ

L 552 10µ H

C 258 22n

D 250 IN 914

C 251 0,1µ

C 252 470µ

R 272 1,8K

V 201 0,16 A

D 252 BY 133

D 253 BY 133

R 273 75

C 255 0,1µ

C 262 0,1µ

C 256 / 0,1µ

R 101 1K Kreisgröße

R 105 1K

R 103 5K

R 108 820

R 110 2,7K

R 104 1,2K

V 103 Cal. Burst-Amplitude

C 253 4,7µ / 35 V

D 254 1N 914

D 251 BA148

R 275 33 R-Y

R 274 33

B-Y

U / V

U-V-Achsen

Streifengeber

PAL-Schalter

PAL-Imp.

UHF

VHF III

VHF I

5,5 MHz

1 KHz

Kreis

Punktgitter

Liniengitter

Schachbrett

Helligkeits-treppe

Farbfläche

Balken

U 201

V 102

V 101 MO,315A

220V

110V

T 101 2N 3055

T 102 2N 3055

T 201 2N 2905 A

T 211 BC 237B

T 212 BC 309B

G 201 B 40 C 1500

G 211 B 40 C 1500

G 221 B 40 C 1500

D 201 ZL 5,6

D 211 ZW 2,7

C 201 0,01µ

C 202 1000µ 40V

C 203 0,1µ

C 204 100µ

C 205 10µ/16V

C 211 0,01µ

C 212 2200µ 16V

C 213 100µ/15V

C 221 0,01µ

C 222 220µ/100V

R 201 560

R 202 75

R 203 2,7K

R 204 1K

R 205 8,3K

R 206 1K

R 211 560

R 212 39

R 214 500

R 215 1,2K

R 216 100K

R 219 1,8K

+15V

+5V

+40V

+33V

U 15V

ZF 27,12 MHz

Ton-Ost.

FBAS

NF 1 MHz

Kreis

Gitter

Aus

Ein

V 104

0,18 W

0,33 W

0,5 W

0,67 W

1,33 W

4 W

Alle Spannungen auf der Hauptplatte in Stellung Farbbalken im HF-Teil in Stellung Grautreppe mit Vielfachinstrument 50 kOhm/Volt gemessen.

Modulator

Oszillator 27,

FBAS

Schaltspannung 15V

- Oszillator 21,6 MHz

Ton - NF

Modulator

Trägergenera

Schaltspannung 15V

Abstimmspannung

Schaltspannung 15V

L 800, L 810, L 811, L 812, L 813, L 814, L 841, L 850, L 851, L 922, L 931

SN 76514 N

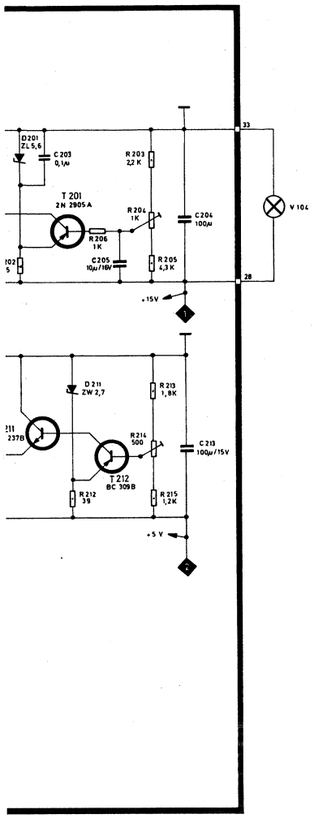
2 N 3866
2 N 2905

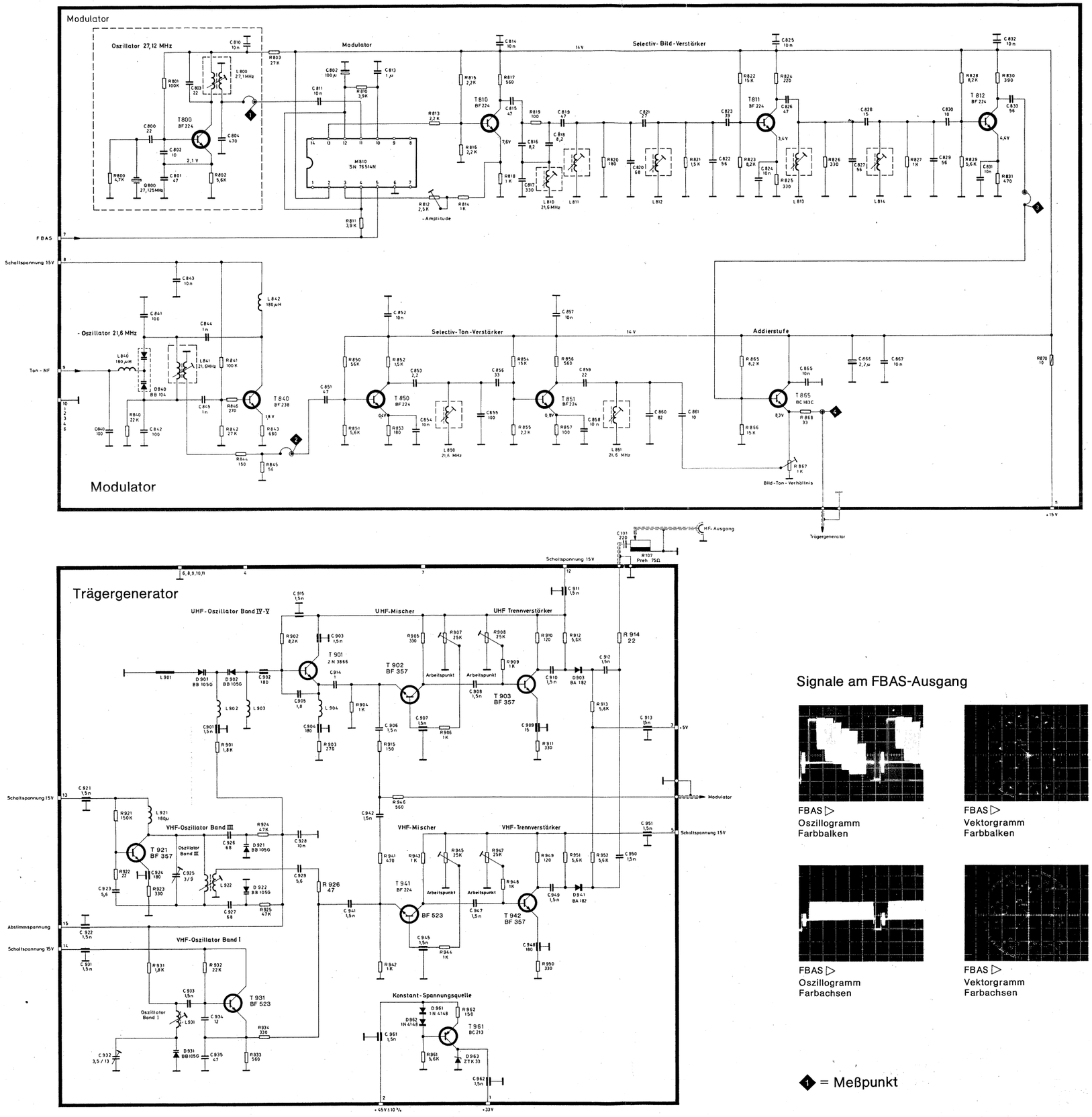
BC 213 BC 183 C
BC 237 B BC 309 B
BC 183 A BF 357

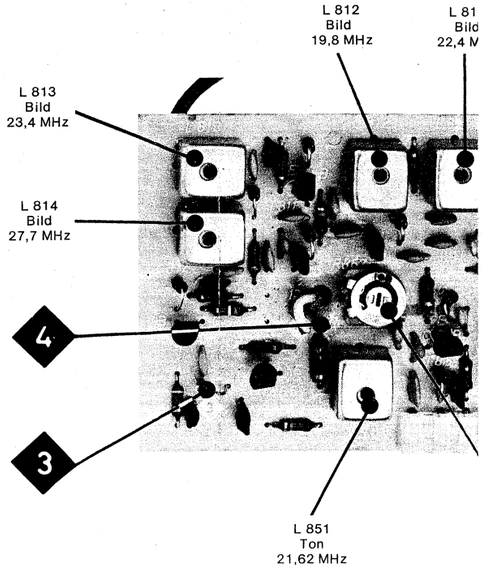
BF 523 BF 224

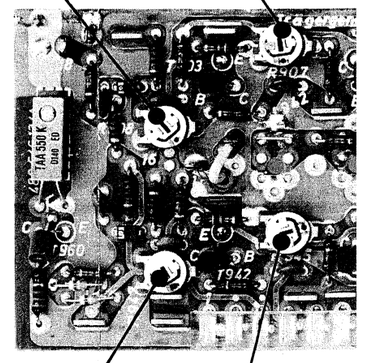
2 N 3055

E 40
C 1500









Signale am FBAS-Ausgang

FBAS ▷
Oszillogramm
Farbbalken

FBAS ▷
Vektorgramm
Farbbalken

FBAS ▷
Oszillogramm
Farbachsen

FBAS ▷
Vektorgramm
Farbachsen

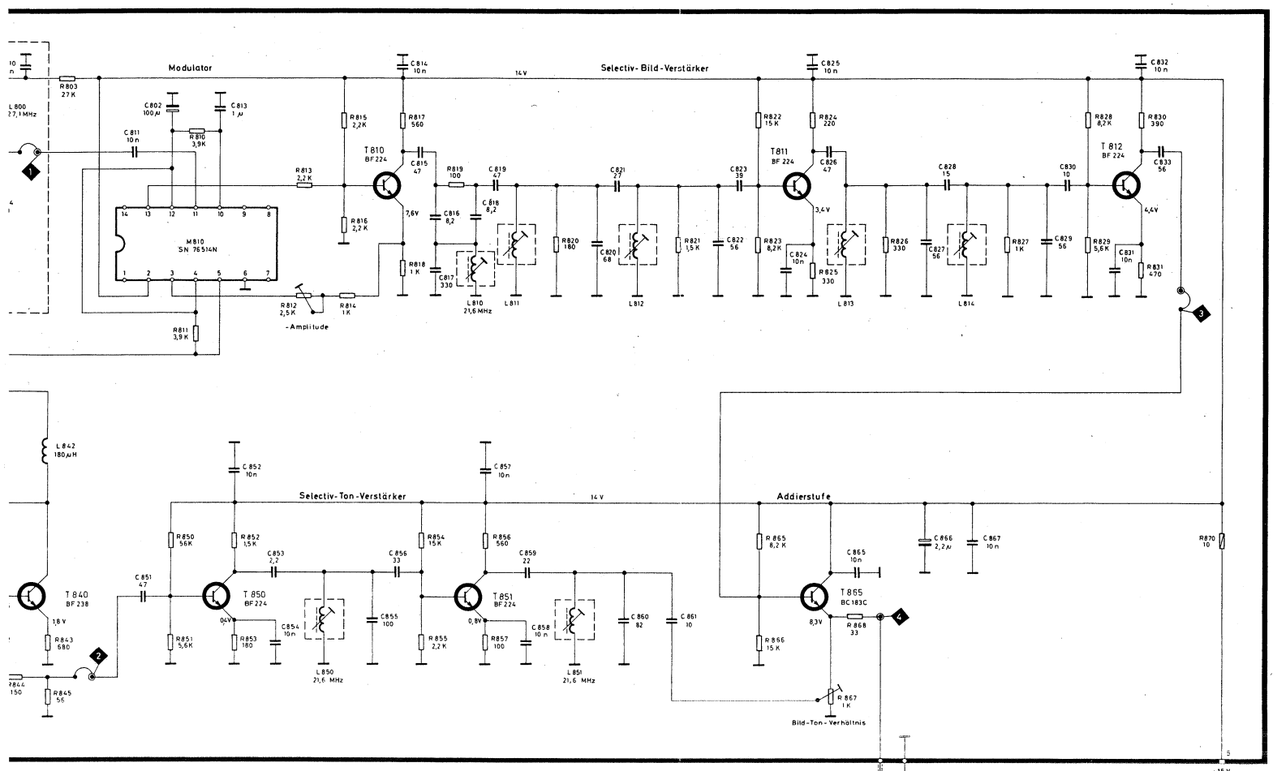
◆ = Meßpunkt

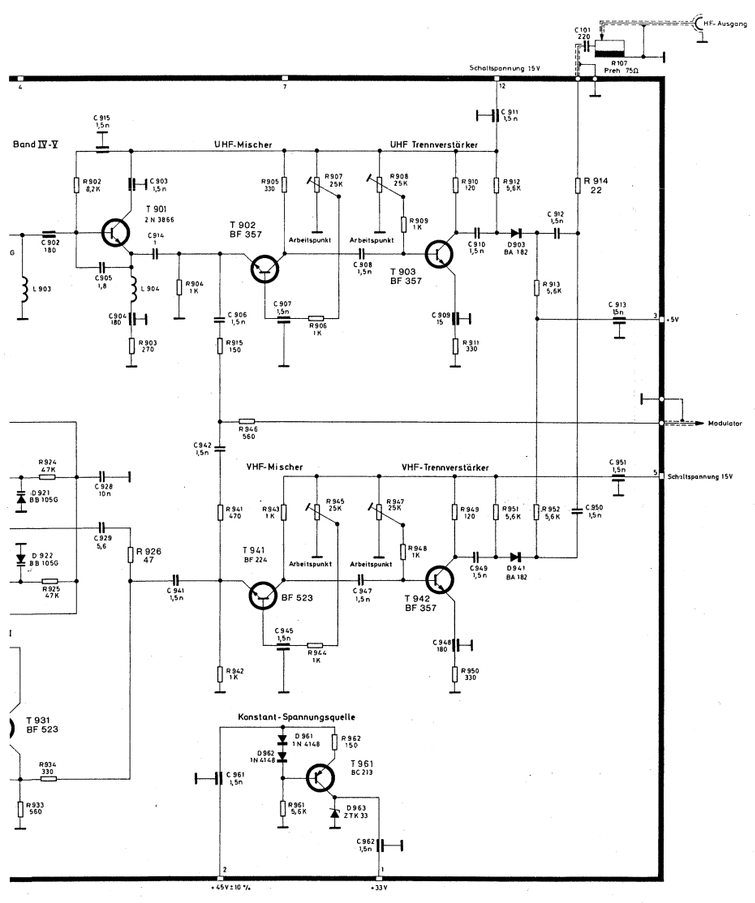
auf der Hauptplatte in Stellung Farbbalken
ung Grautreppe
nent 50 kOhm/Volt gemessen.

8 W
3 W
W
7 W
3 W
W

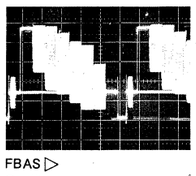
2 N 3055

E 40
C 1500

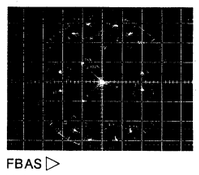




Signale am FBAS-Ausgang

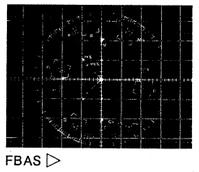


FBAS ▷
Oszillogramm
Farbbalken



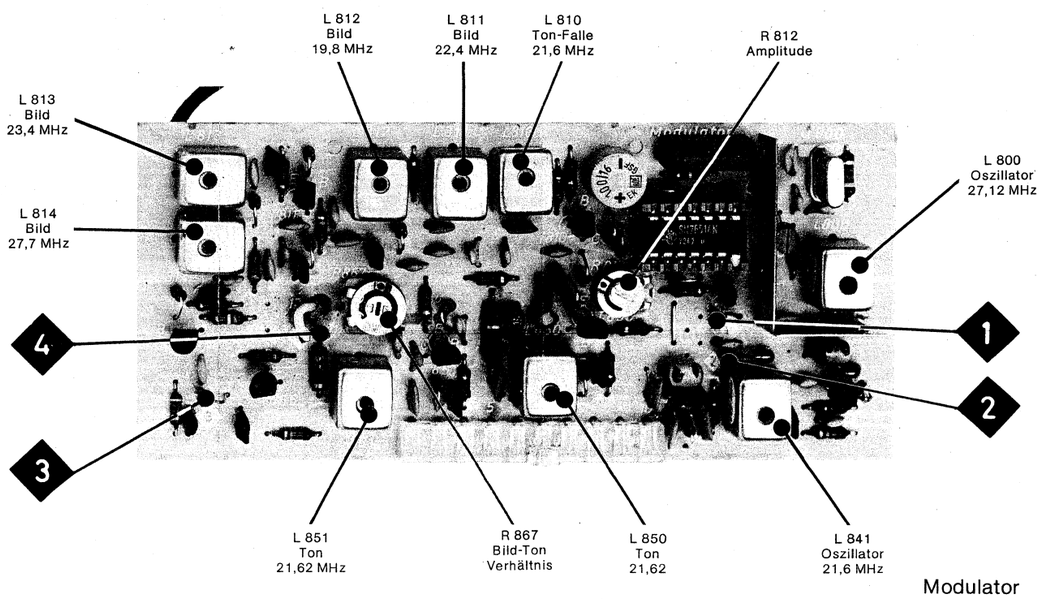
FBAS ▷
Vektorgramm
Farbbalken

FBAS ▷
Oszillogramm
Farbachsen

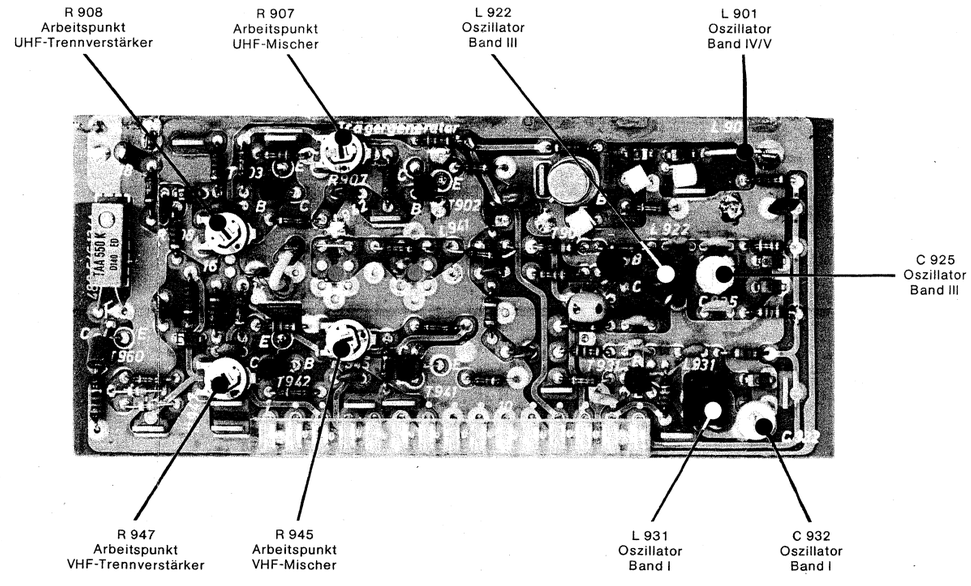


FBAS ▷
Vektorgramm
Farbachsen

◆1 = Meßpunkt



Modulator



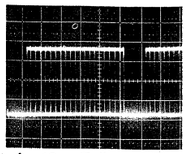
Trägergenerator

NORDMENDE

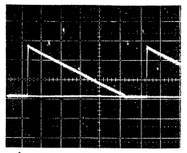
FG 3360/I Blatt A
Hauptplatte mit Trägergenerator und Modulator

(Änderungen vorbehalten)

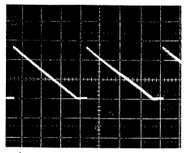
Signalgenerator



1 10 µs/Teil
0,2 V/Teil



2 10 µs/Teil
5 V/Teil



3 5 ms/Teil
5 V/Teil

Signalgenerator

+5 V
Farbträger 6 V_{ss}
$+H_H$ 3,5 V_{ss}
$+V_H$ 3,6 V_{ss}
−A 3,5 V_{ss}
+15 V
+V 4 V_{ss}

Schaltspannung Punktgitter
Schaltspannung Liniengitter
BA Signal 0,7 V_{ss}
−A 3,5 V_{ss}
Schachbrett

T 601 BC 309
T 602 BC 309
T 621 BC 237 B
T 622 BC 237 B
T 623 BC 309 B
T 624 BC 309 B
T 625 BC 237 B
T 626 BC 237 B
T 627 BC 237 B
T 628 BC 237 B
T 629 BC 237 B
T 630 BC 237 B
T 631 BC 237 B
T 632 BC 309 B
T 633 BC 309 B
T 634 BC 237 B
T 635 BC 237 B
T 636 BC 237 B
T 637 BC 309 B

M 601 SN 7490
M 602 SN 7490
M 603 SN 7490
M 604 SN 7400
M 605 SN 7400
M 606 SN 7400
M 607 SN 7400
M 608 SN 7420
M 609 SN 7400
M 610 SN 7473

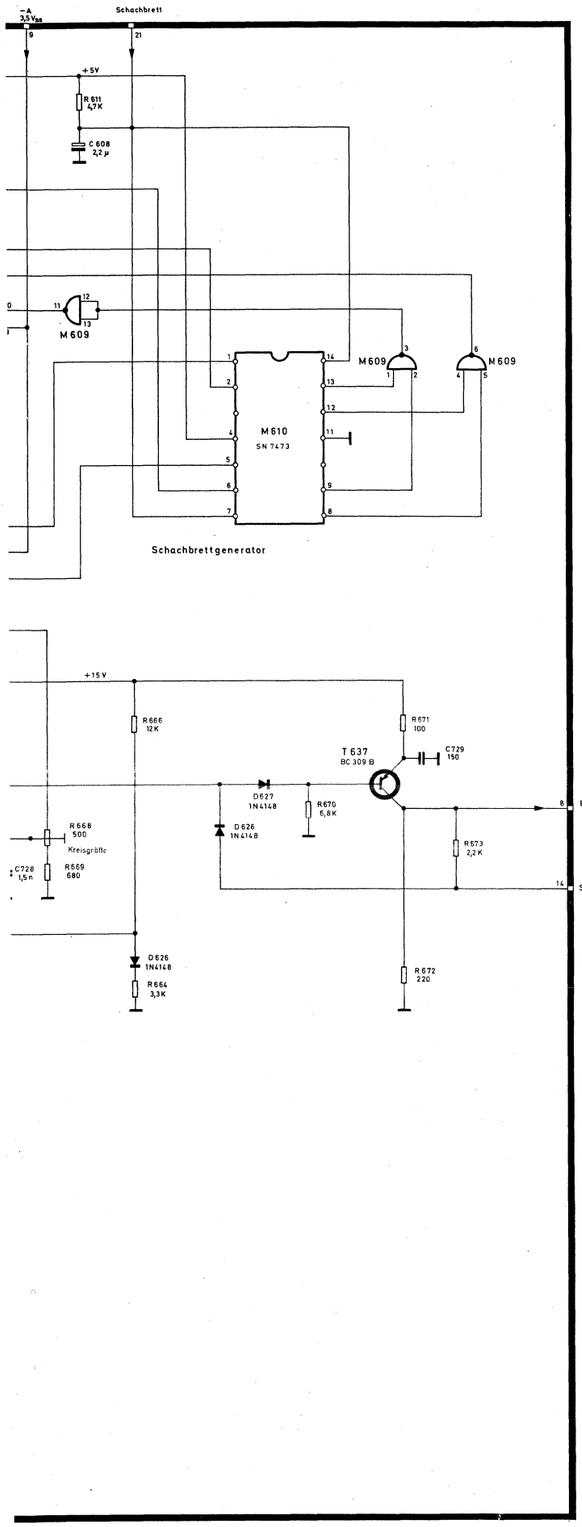
20:1 Teiler
7:1 Teiler
2:1 Teiler
Schachbrettgenerator

V-Impuls 4,5 V_{ss}
H-Impuls 4,5 V_{ss}
H-Sägezahn
V-Sägezahn
Horizontale Linien
Vertikale Linien
H-Parabel
V-Parabel
Kreisgröße
Elliptizität
Ausgang BA-Amplitude
BA-Kreis 0,7 V_{ss}
Schaltspannung 15V
+5,6 V
+3V

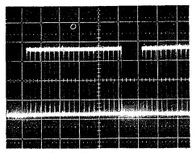
SN 7490 SN 7400 SN 7473

2N 2905 BC 237 B BC 309 B

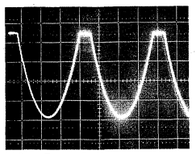
Alle Spannungen in Stellung Farbbalken bzw. Gitter und Kreis mit Vielfachinstrument 50 KΩ/Volt gemessen.



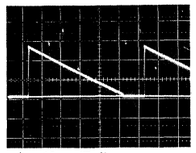
Signalgenerator



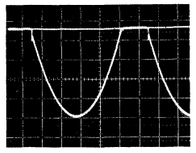
1 10 µs/Teil
0,2 V/Teil



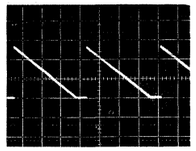
4 5 ms/Teil
2 V/Teil



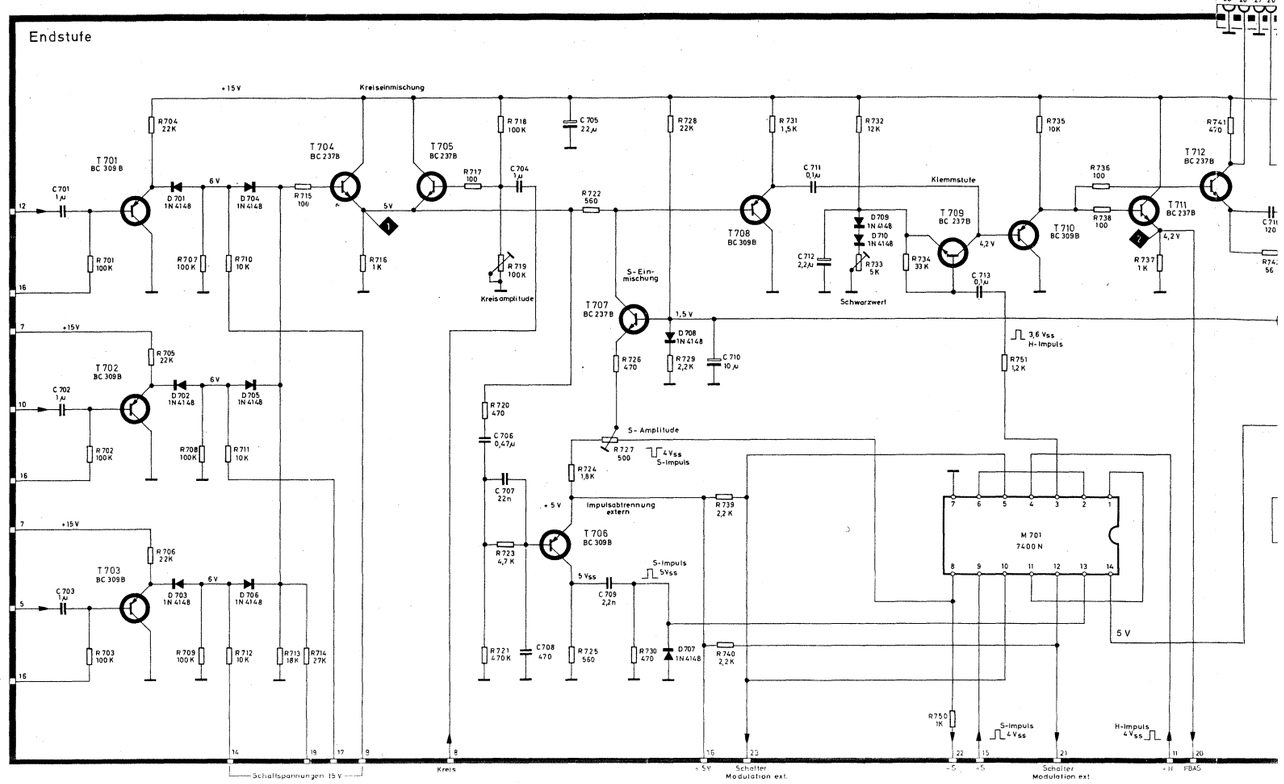
2 10 µs/Teil
5 V/Teil



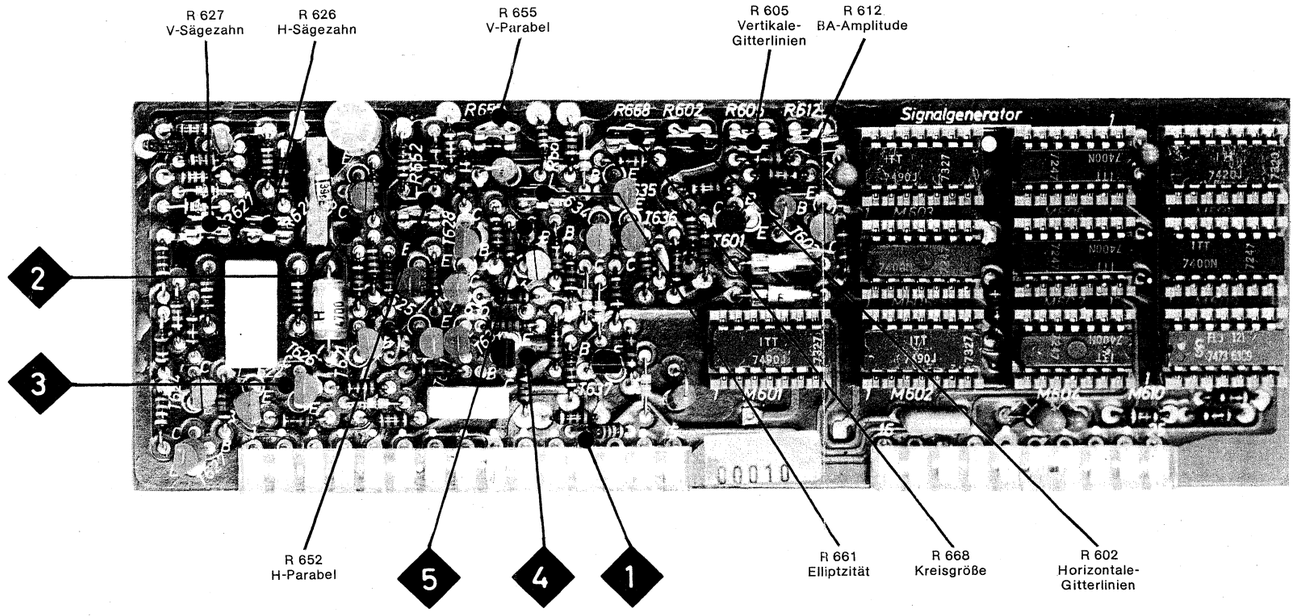
5 10 µs/Teil
2 V/Teil

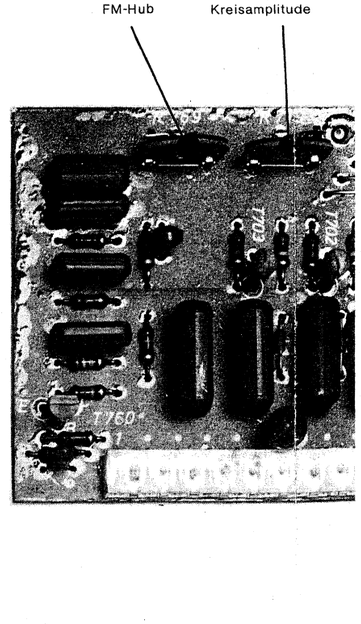


3 5 ms/Teil
5 V/Teil

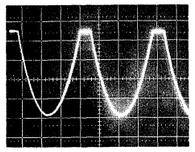


R 769 R 719

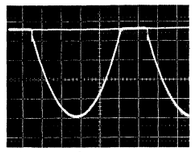




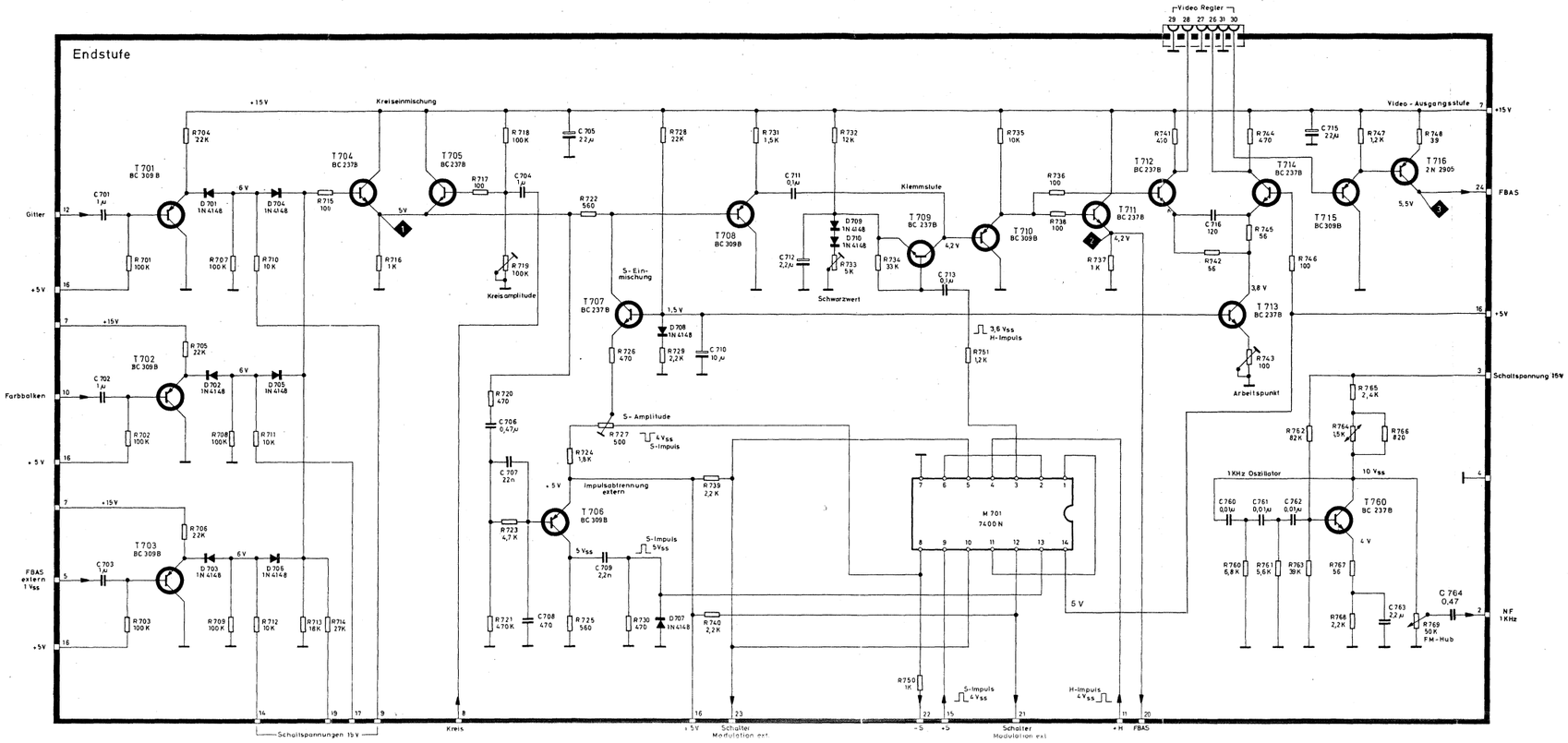
Signalgenerator

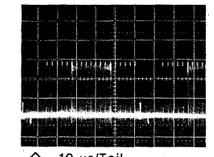


4 5 ms/Teil
2 V/Teil

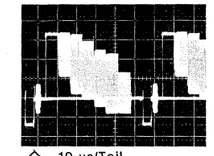


5 10 µs/Teil
2 V/Teil

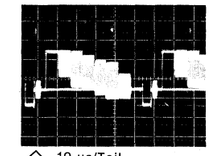




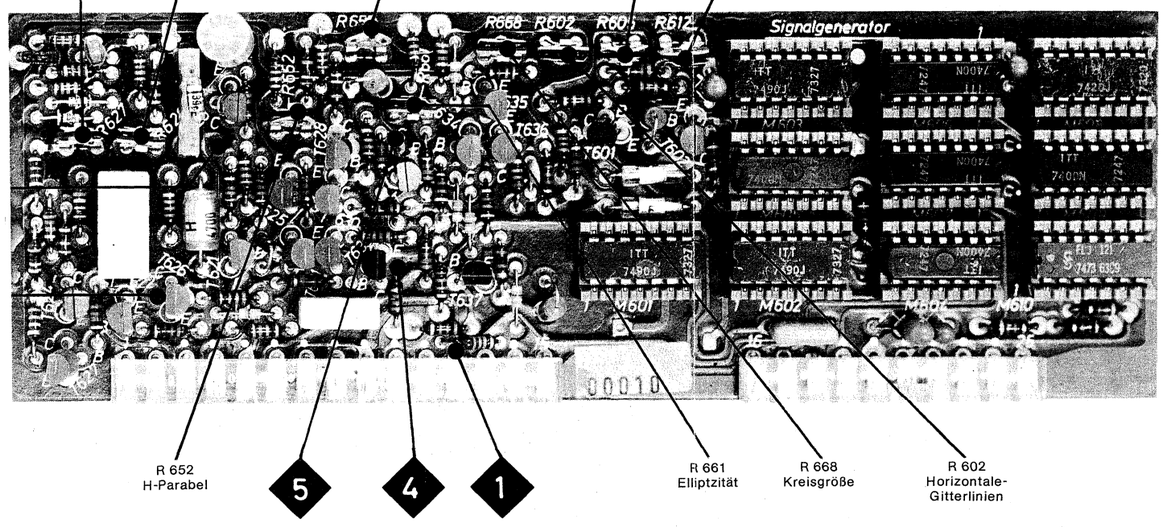
1 10 µs/Teil
0,2 V/Teil



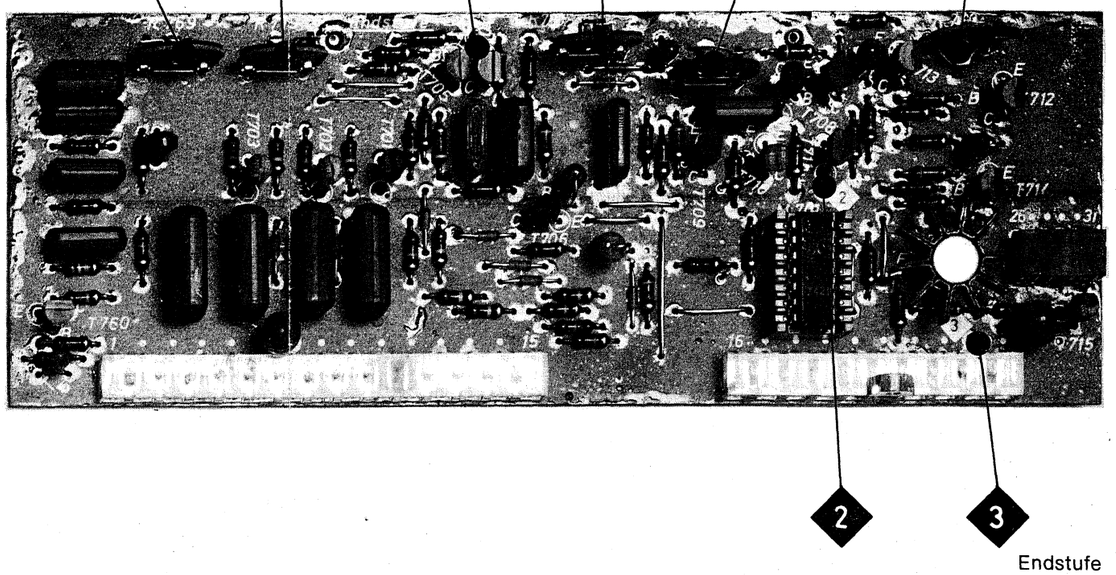
2 10 µs/Teil
0,2 V/Teil



3 10 µs/Teil
0,5 V/Teil



Signalgenerator



Endstufe

NORDMENDE

FG 3360/I Blatt B

Signalgeber und Endstufe

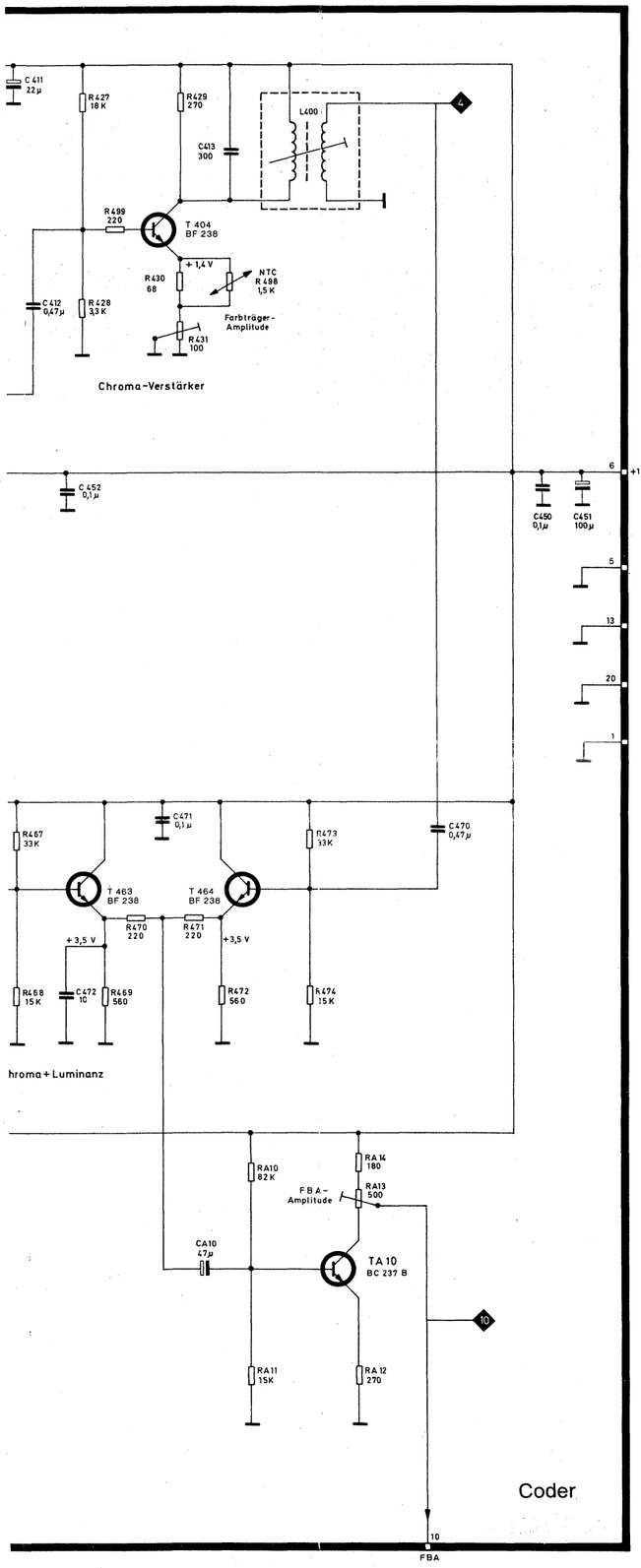
Änderungen vorbehalten

R-Y
PAL-Impuls
Klemmimp. (+Hc)
Farbträger
+15 V
B-Y
Coder
Y
FBA

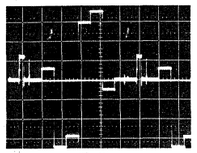
T400 BC 237 B
T401 BC 183 C
T402 BC 183C
M 400 MC 1496
R-Y Modulator
Restträger R-Y
Symmetrie R-Y
T 403 BF 238
T 404 BF 238
Chroma-Verstärker
Farbträger-Amplitude
T435 BC 237 B
Klemmstufe
Arbeitspunkt Klemmung
T436 BC 237 B
PAL-Schalter
Symmetrie PAL
L 435
L 400
T 437 BF 238
T460 BC 237 B
T461 BC 237 B
TA 20 BC 183 C
90° Phase
L 460
L 461
T462 BC 237 B
T 463 BF 238
T 464 BF 238
Addierstufe Chroma+Luminanz
T480 BC 237 B
T481 BC 183 C
T482 BC 183C
M 480 MC 1496
B-Y Modulator
Restträger B-Y
Symmetrie B-Y
TA 10 BC 237 B
FBA-Amplitude

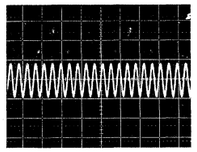
L 501 L 461
L 435 L 400
L 460
SN 7490 SN 7400
SN 7420
MC 1496
BC 237 B BC 183 C
BC 309 B
BF 238

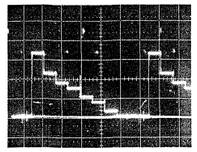
Alle Spannungen in Stellung Farbbalken mit Vielfachinstrument 50 KΩ / Volt gemessen.

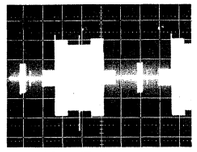


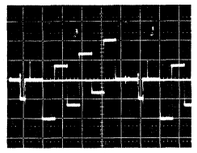
Coder

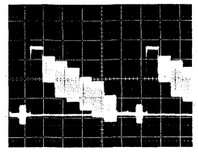

1 10 µs/Teil
0,2 V/Teil

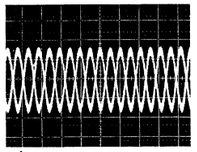

5 0,5 µs/Teil
0,5 V/Teil

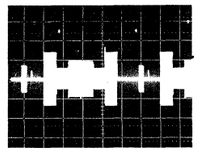

9 10 µs/Teil
0,2 V/Teil

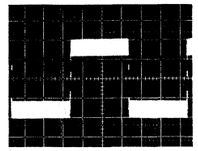

2 10 µs/Teil
0,2 V/Teil

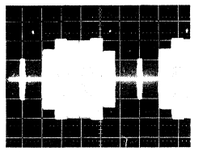

6 10 µs/Teil
0,2 V/Teil

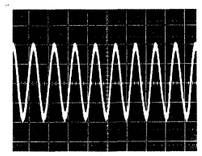

10 10 µs/Teil
0,2 V/Teil

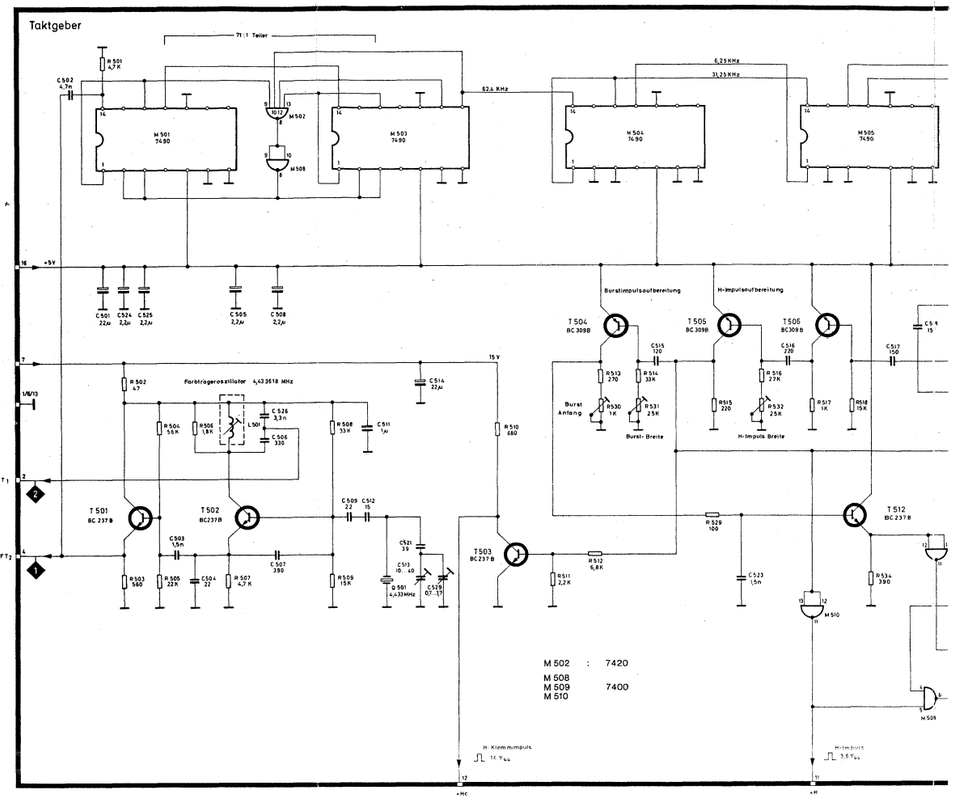

3 0,2 µs/Teil
20 mV/Teil

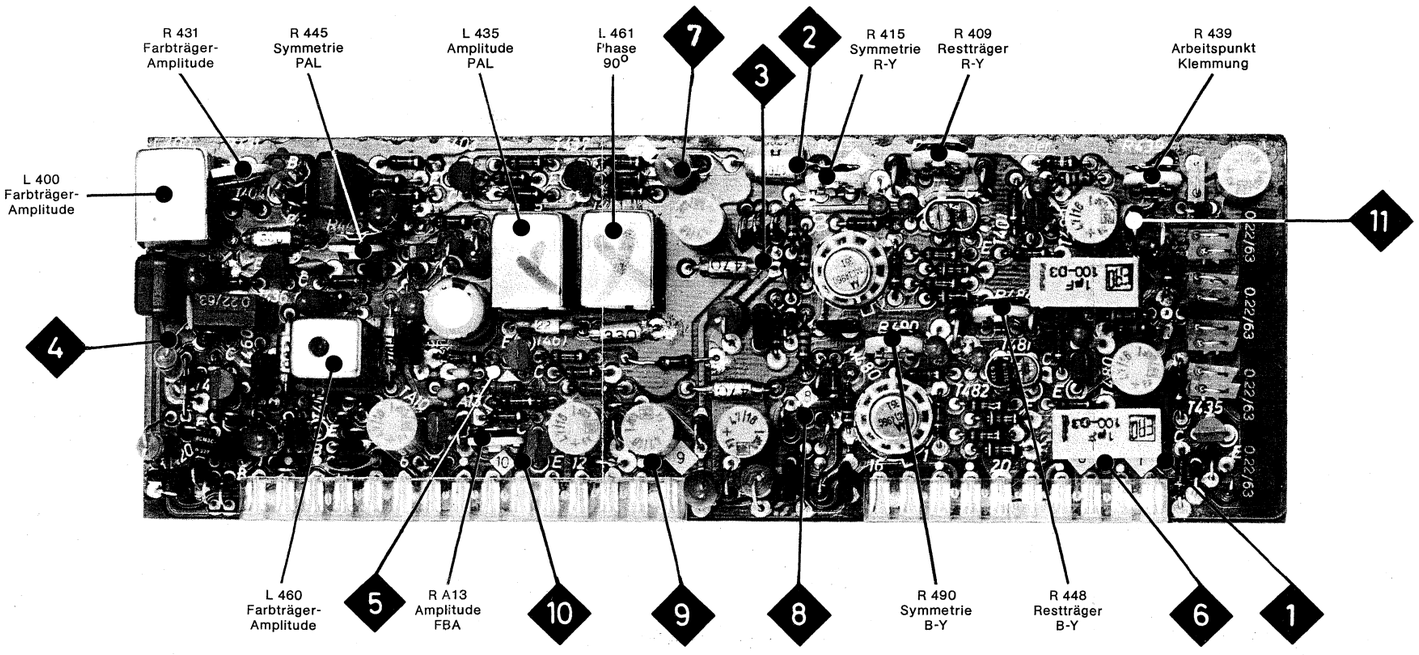

7 10 µs/Teil
0,2 V/Teil


R 444/C 444
20 µs/Teil
0,2 V/Teil

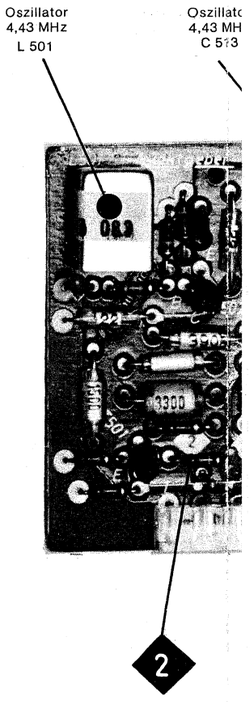

4 10 µs/Teil
0,2 V/Teil

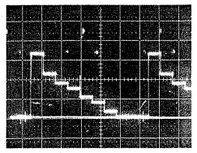

8 0,2 µs/Teil
20 mV/Teil



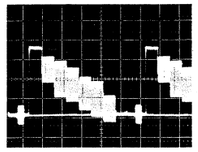


Coder

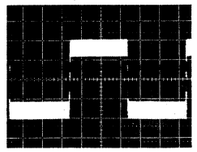




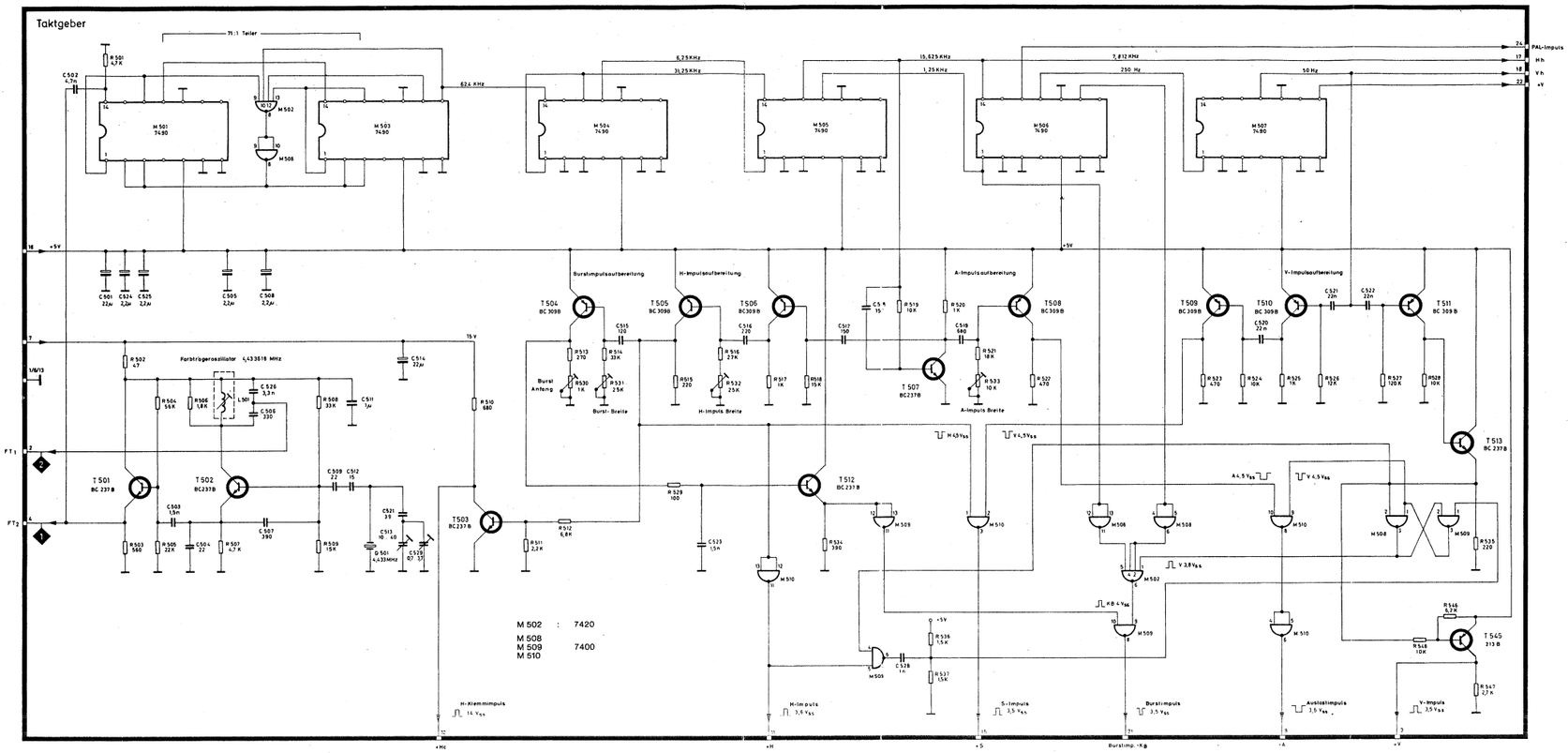
◇9 10 µs/Teil
0,2 V/Teil



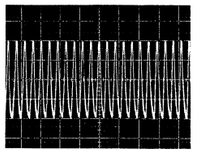
◇10 10 µs/Teil
0,2 V/Teil



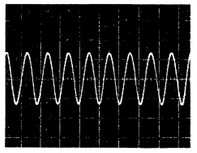
R 444/C 444
20 µs/Teil
0,2 V/Teil



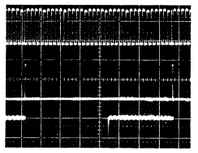
Taktgeber



◇1 0,5 µs/Teil
1 V/Teil



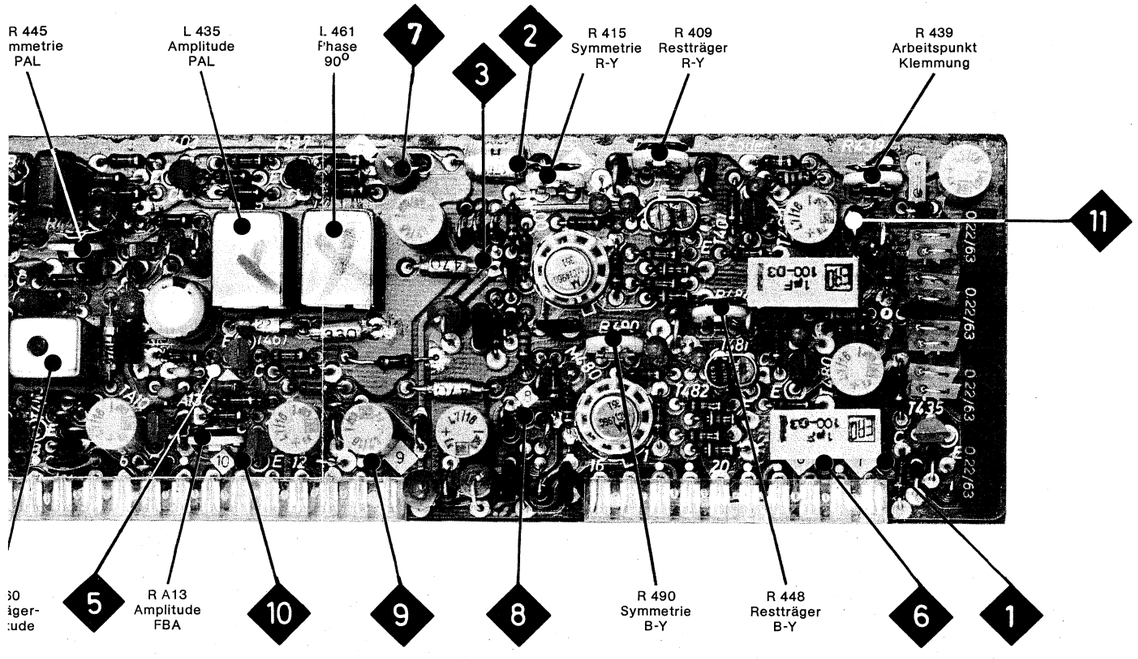
◇2 0,2 µs/Teil
0,5 V/Teil



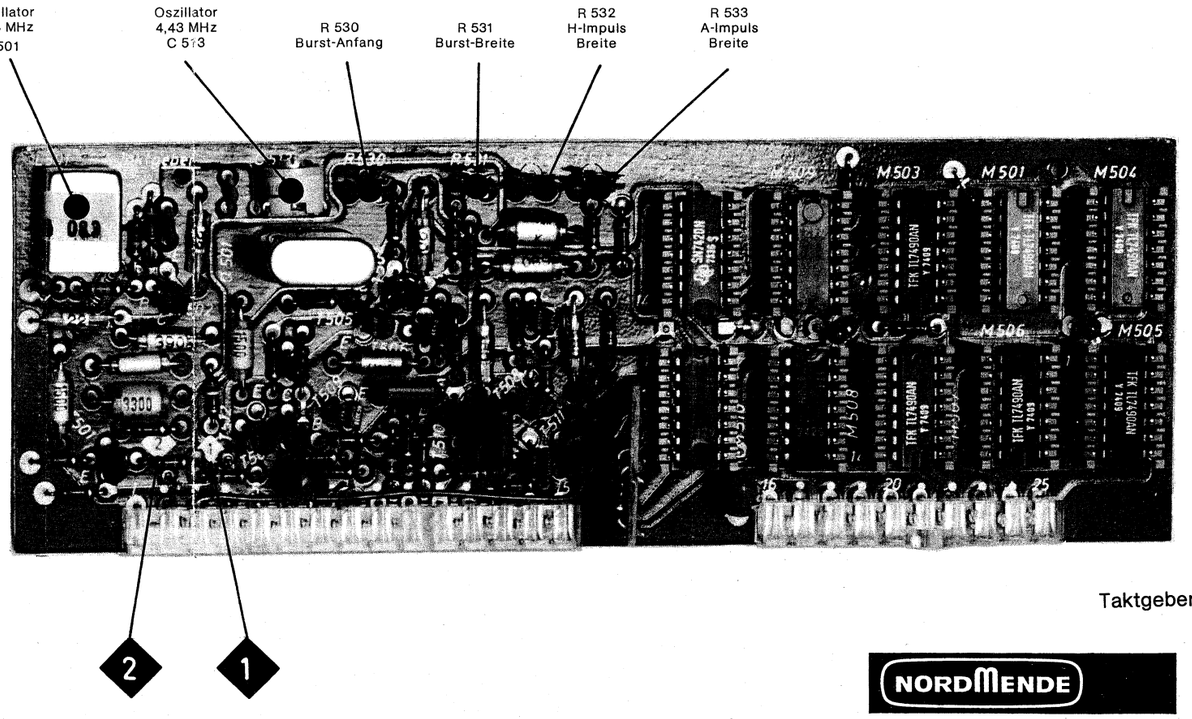
Oben M 501/1
2 µs/Teil
2 V/Teil

Mitte M 508/8
2 µs/Teil
2 V/Teil

Unten M 503/8
2 µs/Teil
2 V/Teil



Coder



Taktgeber

NORDMENDE

FG 3360/I Blatt C

Coder und Taktgeber

(Änderungen vorbehalten)

Streifengeber

M300 SN 7400 · M301 SN 7473 · M302 SN 7473 · M303 SN 7410

Start-Stopp-Oszillator · Balkenfrequenz · Austastsignal 4 V_{ss}

T300 BC 183 C · Weiß-Impuls 15 V_{ss} · Weiß-Amplitude (Grau-Treppe)

Austastimpuls 4 V_{ss} · Balkenimpuls für U-V-Achsen 4 V_{ss} · U-V-Achsen

Y-Amplitude (Farbachsen) · V300

Burst-Impuls 4 V_{ss} · Burstimpuls (K_B) · zum Burst-Regler

T301 BC 183 C · Burst-Impuls 4,4 V_{ss}

T323 BC 183 C · Farbartsignal „Rot" 4 V_{ss} · R-Y Balance · R-Y Amplitude

T331 BC 183 C · T326 BC 183 C · 0,6 V_{ss} · +2 V

T320 BC 183 C · R

T329 BC 183 C · Y-Verstärker · T330 BC 213 C · +3 V · +13 V

Y-Amplitude Farbbalken

T324 BC 183 C · Farbartsignal „Grün" 4 V_{ss}

T321 BC 183 C · G

T328 BC 183 C · Normburst 3,6 V_{ss} · Burst-Amplitude · vom Burst-Regler

T325 BC 183 C · Farbartsignal „Blau" 4 V_{ss} · B-Y Balance · B-Y Amplitude · Burst-Lage

T327 BC 183 C · 0,4 V_{ss} · +2,4 V

T322 BC 183 C · B

Matrix · Kennzeichnung · 4 Relais

SN 7473 SN 7400 SN 74121
SN 7410 SN 7404

BC 183 C
BC 213 C

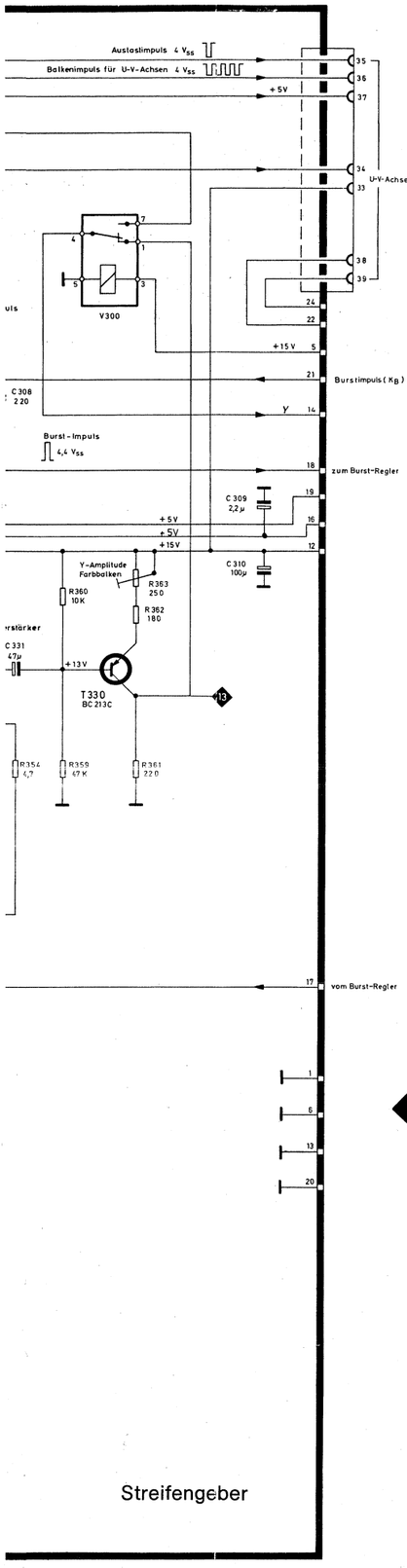
Alle Spannungen in Stellung Farbbalken bzw. Farbachsen mit Vielfachinstrument 50 KΩ / Volt gemessen.

Für Flächenumschaltung

B-Y

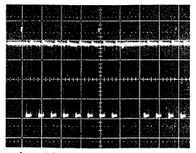
R-Y

Streifengeber

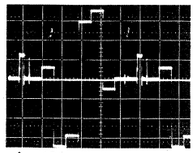


Streifengeber

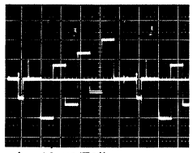
Streifengeber



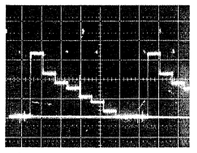
1 10 µs/Teil
1 V/Teil



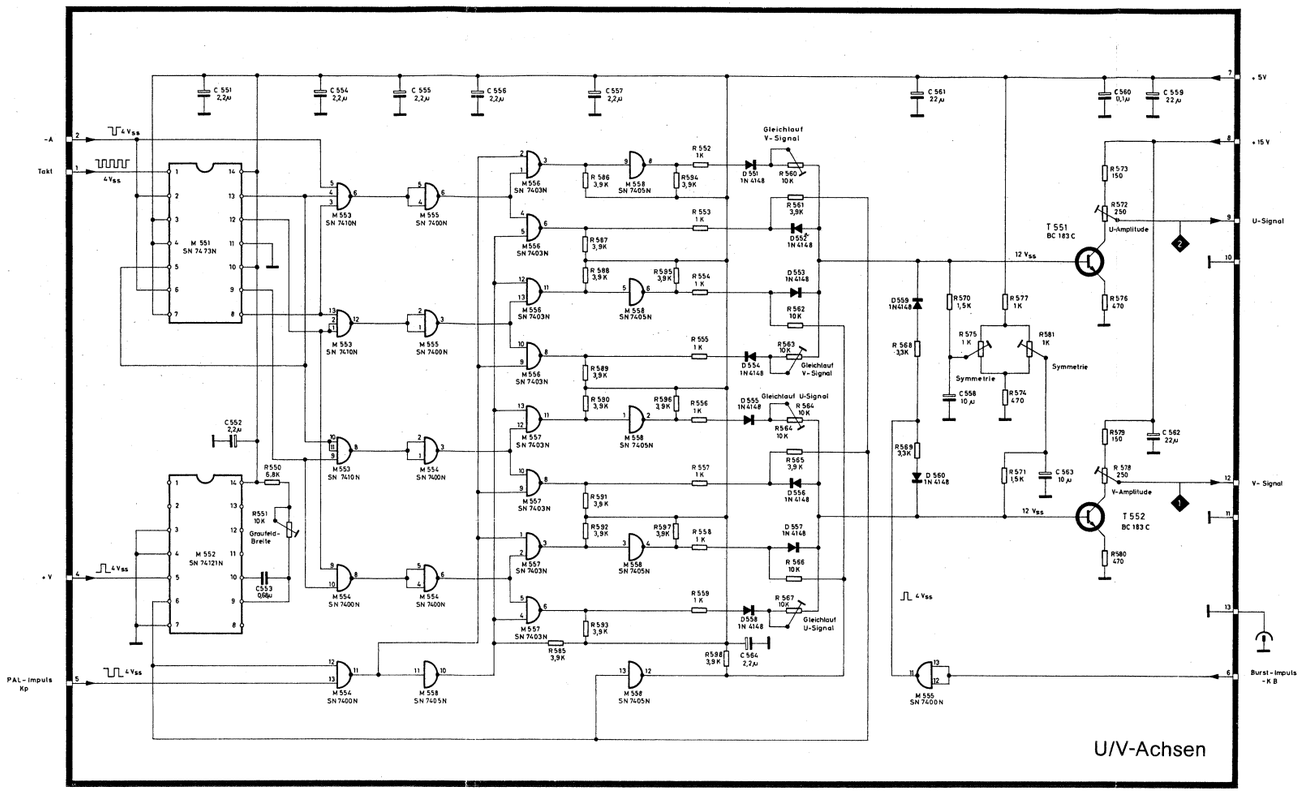
9 10 µs/Teil
0,2 V/Teil



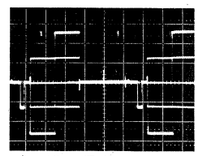
10 10 µs/Teil
0,2 V/Teil



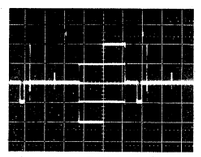
13 10 µs/Teil
0,2 V/Teil



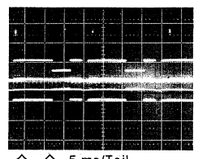
U/V-Achsen



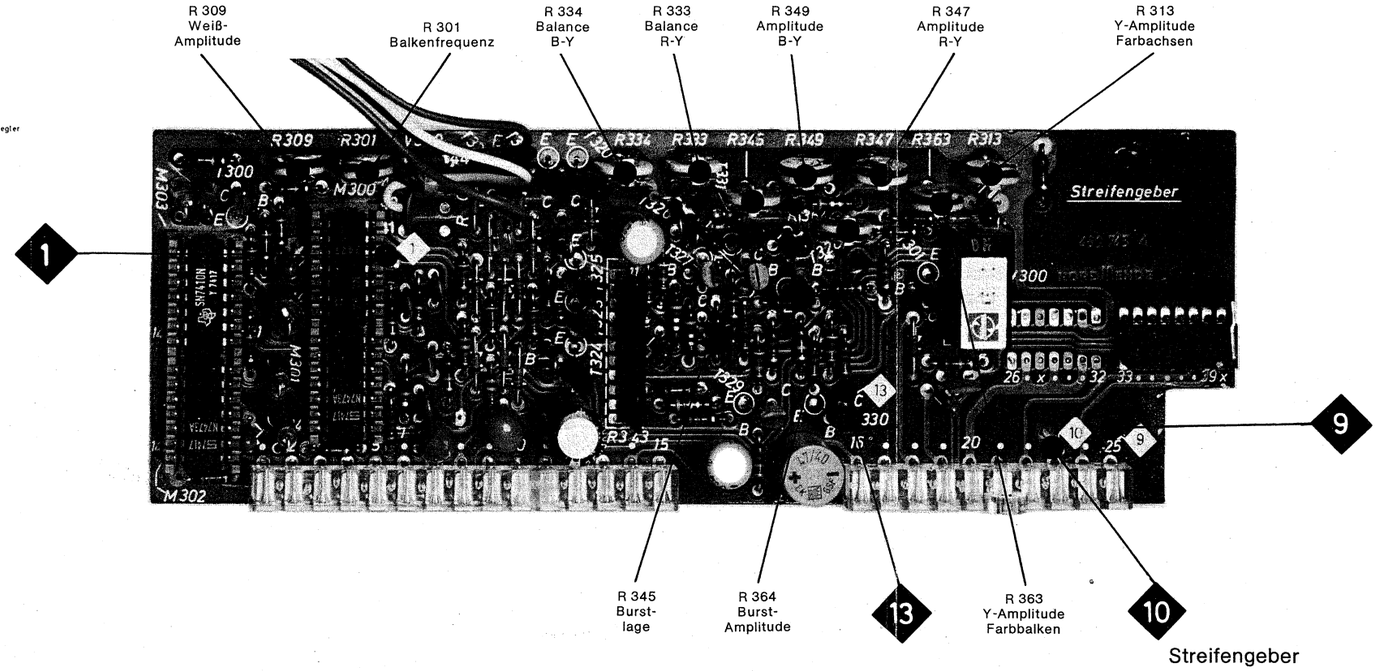
1 10 µs/Teil
0,2 V/Teil

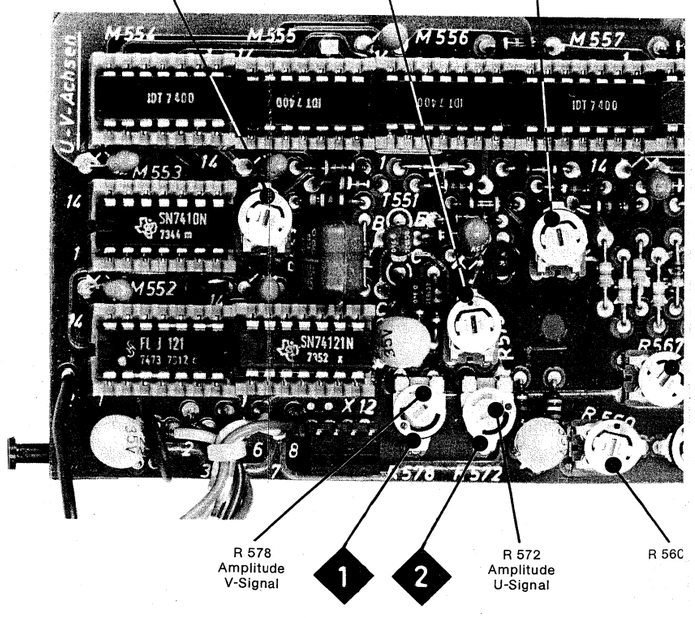


2 10 µs/Teil
0,2 V/Teil



1 2 5 ms/Teil
0,5 V/Teil

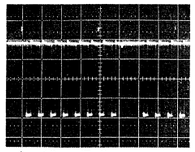




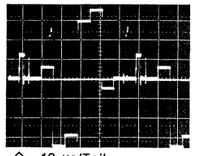
NORDMEN

FG 3360/I
Streifenge

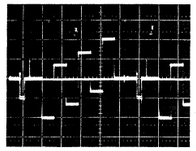
Streifengeber



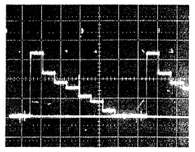
1 10 µs/Teil
1 V/Teil



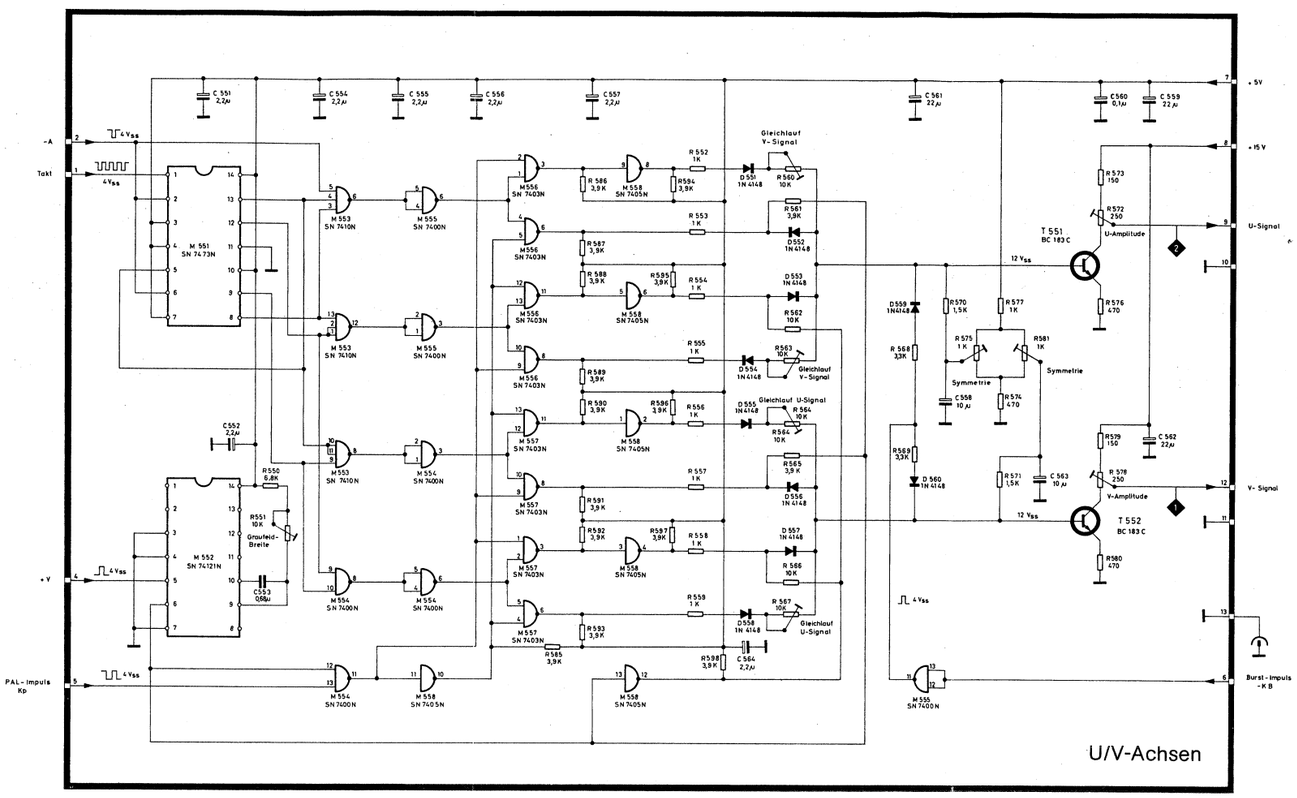
9 10 µs/Teil
0,2 V/Teil



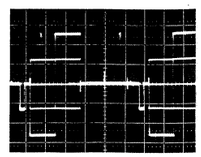
10 10 µs/Teil
0,2 V/Teil



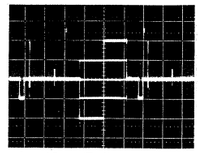
13 10 µs/Teil
0,2 V/Teil



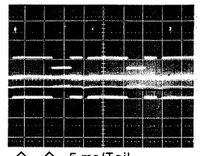
U/V-Achsen



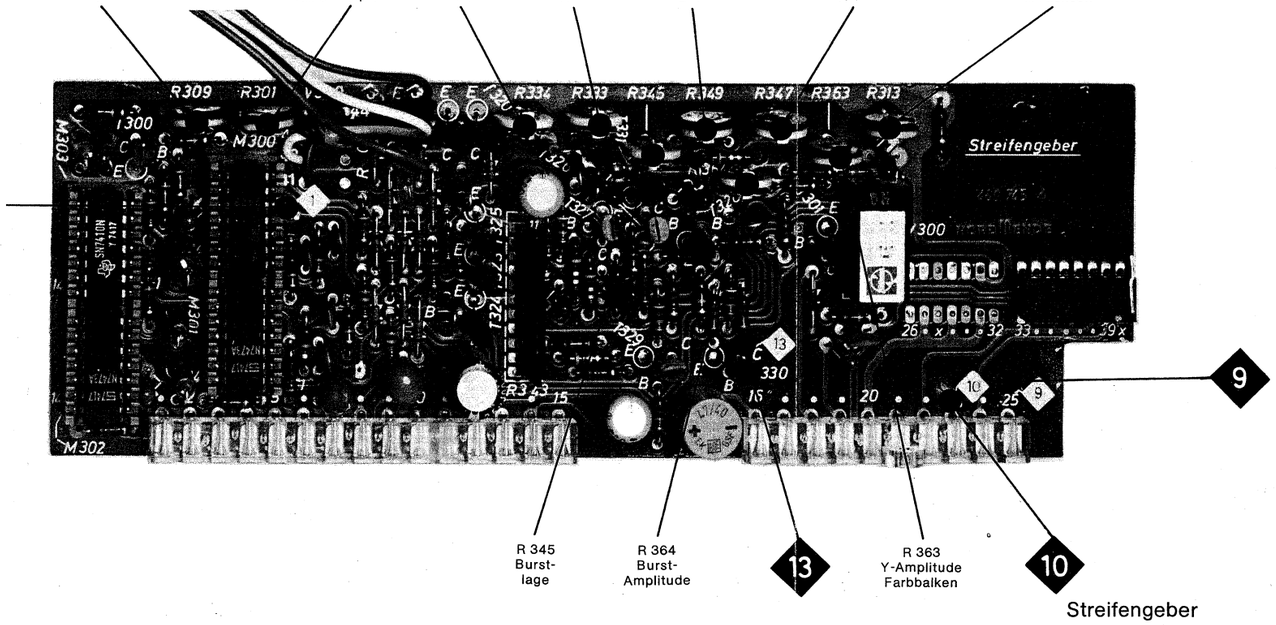
1 10 µs/Teil
0,2 V/Teil



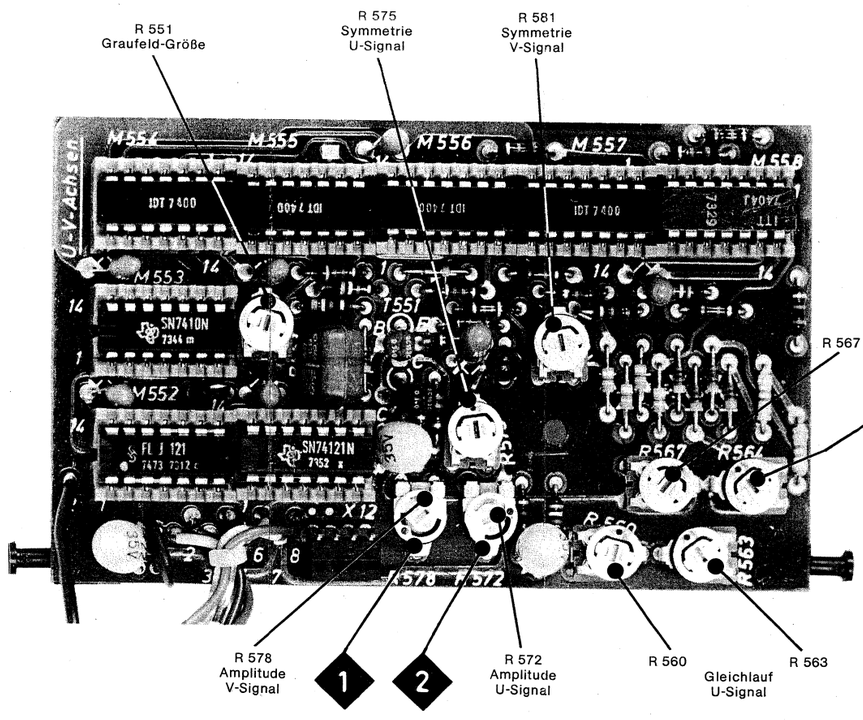
2 10 µs/Teil
0,2 V/Teil



1 2 5 ms/Teil
0,5 V/Teil



Streifengeber



U/V-Achsen

NORDMENDE

FG 3360/I Blatt D

Streifengeber und U/V-Achsen

(Änderungen vorbehalten)